


code 1.5302.791

# MANUAL DE SERVICIO



**REGISTRO DE MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO**

El presente documento está constituido por nº 98 carillas (excluidos la portada y el fontispicio). Cada carilla está numerada en orden progresivo

**de 051090.01 a 051090.98.**

Todas las modificaciones realizadas al presente documento deben ser registradas por el ente compilador y aprobadas por el responsable del Sistema de Control de Calidad, rellenando la siguiente tabla.

| Ente compilador | Código documento | Edicón | Fecha emisón | Fecha revisión | Carillas sostituidas | Carillas agregadas | Carillas eliminadas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ATLO | 1-5302-791 | 1° | 30/01/07 | - | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

## 1.1 OBJETO DEL MANUAL

- El presente manual ha sido realizado por el Fabricante para suministrar la información técnica y operativa a los centros de asistencia **LOMBARDINI** autorizados para llevar a cabo las intervenciones de desmontaje y montaje, revisiones, sustituciones y puestas a punto.

- Esta información es suministrada por el Fabricante en su idioma original (italiano), y puede ser traducida a otros idiomas para satisfacer las exigencias legislativas y/o comerciales.

- Además de adoptar una buena técnica ejecutiva y poder respetar los plazos de intervención, los destinatarios de la información deben leerla atentamente y aplicarla rigurosamente.

- La lectura de dicha información permitirá evitar poner en riesgo la salud y la seguridad de las personas, así como evitar perjuicios económicos. Para mejorar la compresión de la información, la misma ha sido completada con ilustraciones que describen todas las secuencias de las fases operativas.

- Para destacar algunas partes del texto de mayor importancia o para indicar algunas especificaciones importantes, se han adoptado algunos símbolos, cuyo significado se describe a continuación.

 **Peligro - Atención**

**Indica situaciones de peligro grave que, si no son tenidas en cuenta, pueden comprometer seriamente la salud y la seguridad de las personas.**

 **Precaución - Advertencia**

**Indica que es necesario adoptar comportamientos adecuados para no poner en riesgo la salud y la seguridad de las personas, y no ocasionar perjuicios económicos.**

 **Importante**

**Indica información técnica particularmente importante, que no debe ser ignorada.**

## 1.2 MODOS DE CONSULTA DE MANUAL

- Los argumentos tratados en este manual se encuentran subdivididos en varios capítulos.

- En el primer capítulo se describe información general y sobre la seguridad (objeto del manual, seguridad, etc.).

- En el segundo, tercer y cuarto capítulo se describe la información técnica general (datos técnicos, diagramas, pares de apriete, averías, etc.).

- En el quinto, sexto, séptimo y octavo capítulo se describen los procedimientos operativos más importantes (extracción, revisión y puesta a punto, instalación, sustitución, etc.).

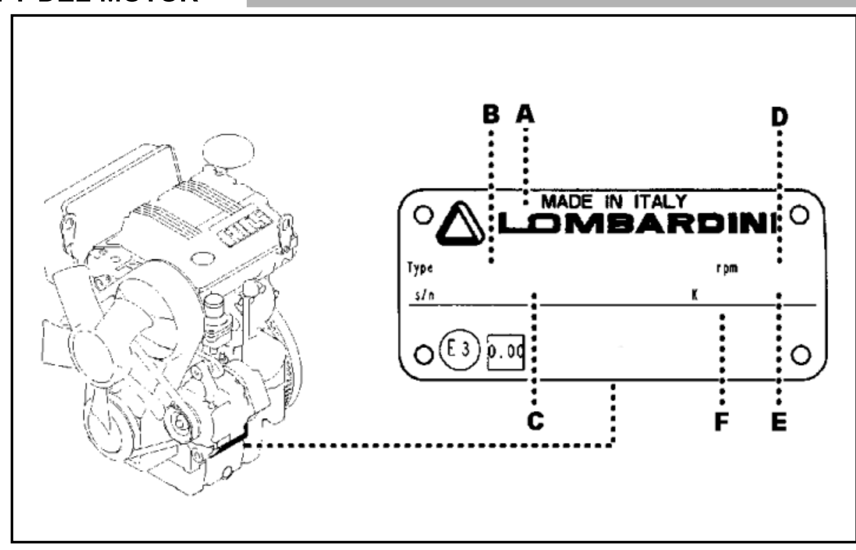
- Esta última información, reservada a los operadores de los centros de asistencia **LOMBARDINI**, ha sido pensada y desarrollada según una lógica teórico-práctica.

- Sin embargo, la secuencia real de las intervenciones que los técnicos de los centros de asistencia **LOMBARDINI** deben llevar a cabo, en algunos casos, podrían no corresponder a las que se indican en este manual. Por este motivo, el destinatario de la información podrá localizar fácilmente los argumentos de interés consultando el índice analítico.

## 1.3 IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y DEL MOTOR

La placa de identificación representada se encuentra aplicada directamente en el motor. En la misma se indican la sigla comercial, la identificación del motor y todas las indicaciones indispensables para el trabajo en condiciones seguras.

**A)** Identificación fabricante
**B)** Tipo motor
**C)** Número identificación motor
**D)** Régimen máximo
**E)** Código cliente
**F)** Datos homologación



## 1.4 GLOSARIO Y TERMINOLOGÍA

Se describen algunos términos presentes en el manual, de modo de ofrecer una visión más completa del significado de los mismos.

- **Pistón número uno:** primer pistón con "vista motor lado volante".
- **Sentido de rotación:** sentido de las agujas del reloj y sentido contrario con "vista motor lado distribución".

## 1.5 CLÁUSULAS DE GARANTÍA

Para cada motor, el fabricante **LOMBARDINI** otorga un certificado de garantía que indica todas las condiciones generales a las cuales referirse.

## 1.6 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

- El Fabricante, durante la fase de diseño y fabricación, ha puesto especial atención a los aspectos que pueden ocasionar riesgos a la seguridad y a la salud de las personas que interactúan con el motor. Además del cumplimiento de las leyes vigentes en materia, el mismo ha adoptado todas las "reglas de la buena técnica de fabricación".

- El objeto de esta información es el de concienciar a los operadores para que presten especial atención, con el fin de prevenir cualquier riesgo. De todos modos, la prudencia es irremplazable. La seguridad también es responsabilidad de todos los operadores que interactúan con el motor.

- El personal que realiza cualquier tipo de intervención, en el transcurso de la vida útil del motor, deber poseer conocimientos técnicos precisos, capacidades especiales y experiencias adquiridas y reconocidas en el sector específico. El incumplimiento de estos requisitos puede ocasionar daños a la seguridad y la salud de las personas.

- No manipular, no eludir, no eliminar o ignorar los dispositivos de seguridad instalados. El incumplimiento de este requisito puede ocasionar riesgos graves para la seguridad y la salud de las personas.

## 1.7 SEGURIDAD GENERAL EN LAS FASES OPERATIVAS

- Los procedimientos descritos en este manual han sido probados y seleccionados por los técnicos del Fabricante, por lo tanto deben ser considerados métodos operativos autorizados.

- Algunos procedimientos deben ser realizados con la ayuda de útiles y herramientas que simplifiquen y mejoren los tiempos de ejecución.

- Algunas herramientas normalmente son utilizadas en talleres, otras son herramientas especiales realizadas directamente por el Fabricante del motor.

- Todas las herramientas deben estar en buenas condiciones para no dañar las componentes del motor, y para realizar las intervenciones de forma correcta y segura.

- Usar ropa y los dispositivos de protección individual previstos por las leyes vigentes en materia de seguridad en los lugares de trabajo y en los que se indican en el manual.

- Alinear los orificios con métodos y útiles adecuados. No realizar esta operación con los dedos para evitar riesgos de corte.

- Para algunas fases podría ser necesaria la intervención de uno o varios ayudantes. En estos casos es conveniente entrenarlos e informarles adecuadamente sobre el tipo de actividad por realizar, para evitar poner en riesgo la seguridad y la salud de todas las personas involucradas.

- No utilizar líquidos inflamables (gasolina, gasóleo, etc.) para desengrasar o lavar los componentes, sino utilizar productos adecuados.

- Mantener las llamas abiertas lejos del motor para evitar riesgos de incendio.

- Sustituir las piezas demasiado desgastadas o dañadas sólo con recambios originales **LOMBARDINI**. Esto podrá asegurar mejores prestaciones y una mayor duración de trabajo.

- Usar sólo aceites y grasas recomendadas por el Fabricante. No mezclar aceites de marcas o características diferentes.

- Apretar los principales elementos de fijación de los componentes del motor con una llave dinamométrica. Respetar los pares de apriete indicados por el Fabricante.

- No continuar utilizando el motor si se detectan anomalías y, en especial, si se producen vibraciones peligrosas.

- El motor ha sido diseñado y fabricado para satisfacer todas las condiciones operativas indicadas por el Fabricante.

- No manipular ningún dispositivo para lograr prestaciones diferentes a las previstas por el Fabricante.

## 1.8 SEGURIDAD PARA EL IMPACTO AMBIENTAL

Toda organización debe tomar las medidas necesarias para identificar, evaluar y comprobar la influencia que sus actividades (productos, servicios, etc.) tienen sobre el medio ambiente.
Los procedimientos que se deben realizar para identificar los impactos significativos sobre el medio ambiente, deben considerar los siguientes factores:

- Descargas de líquidos
- Gestión de residuos
- Contaminación del suelo
- Emisiones en la atmósfera
- Uso de las materias primas y de los recursos naturales
- Normas y directivas inherentes al impacto ambiental

Con el objeto de minimizar el impacto ambiental, a continuación el Fabricante suministra algunas indicaciones a las cuales deberán atenerse todos aquellos que, por cualquier motivo, interactúen con el motor durante su vida útil prevista.

- Todos los componentes de embalaje deberán ser eliminados según las leyes vigentes en el país en el que se lleve a cabo la eliminación.
- Mantener eficientes los tubos de escape para limitar el nivel de ruido del motor y reducir la contaminación atmosférica.
- Durante el desguace del motor, seleccionar todos los componentes en función de sus características químicas y realizar la eliminación selectiva.

## 1.9 PRECAUCIONES CON MOTOR INSTALADO EN LA MÁQUINA

- Toda intervención, salvo cuando se indique lo contrario, debe ser realizada con el motor apagado y debidamente enfriado, para evitar riesgos de quemaduras.

- No mantener en marcha el motor en ambientes cerrados o poco ventilados; si fuera necesario, adoptar todas las precauciones para evitar la concentración de los humos de escape.

## 1.10 PRECAUCIONES CON MOTOR EN CABALLETE GIRATORIO

- Antes de quitar el motor de la máquina en la que se encuentra instalado, es necesario desconectar la alimentación eléctrica, del combustible y del líquido refrigerante, todos los enlaces y las conexiones mecánicas.

- Para levantar el motor, aplicar el dispositivo de levantamiento en los puntos de enganche adecuados (cáncamos) previstos por el Fabricante.

- Cerrar bien todas las aperturas del motor (escape, admisión, etc.), lavar la parte externa del motor y secarlo con un chorro de aire comprimido.

- Fijar el motor en el caballete giratorio para facilitar la realización de todas las intervenciones.

***Nota: en función del tipo de intervención, el motor puede ser apoyado incluso sólo en un banco de trabajo.***

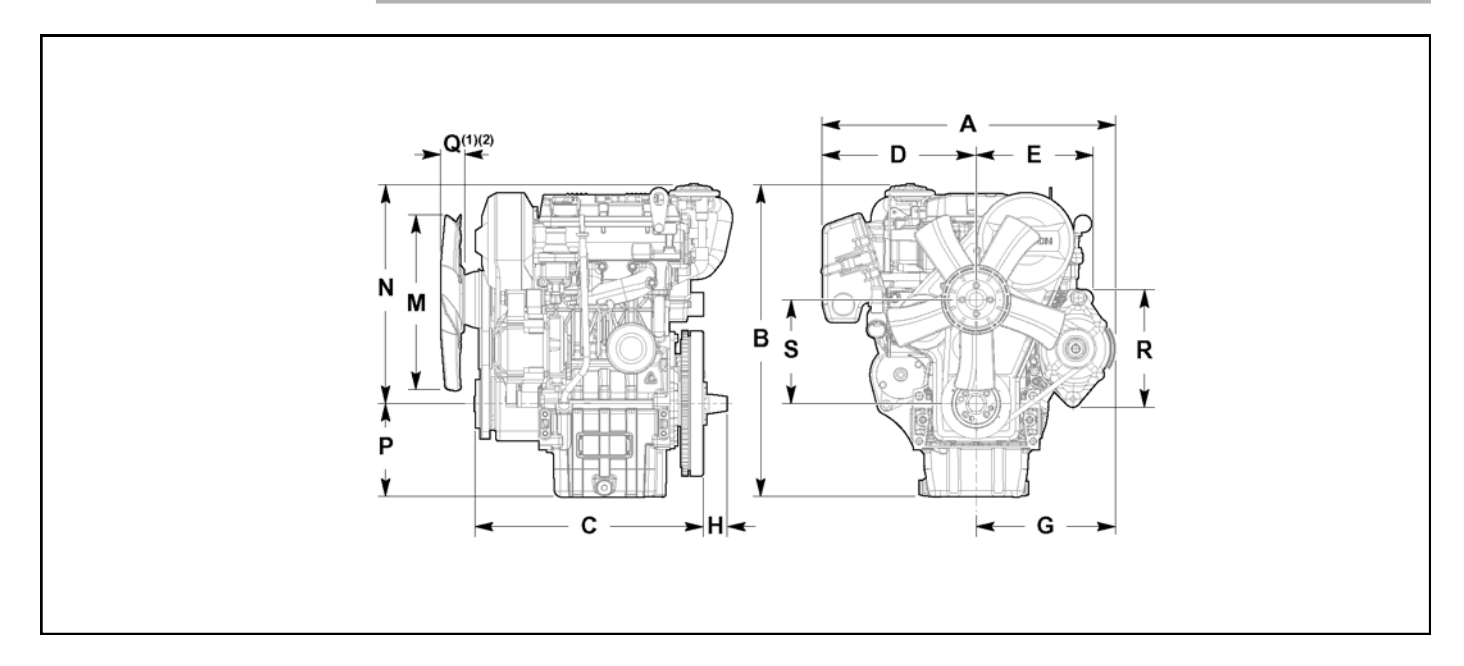
Notas:

## 2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MOTOR

**Componentes principales**

- **A)** Culata motor
- **B)** Monobloque
- **C)** Bancada motor
- **D)** Grupo distribución
- **E)** Grupo volante y cigüeñal
- **F)** Grupo aspiración aire
- **G)** Ventilador de refrigeración
- **H)** Válvula limitadora de depresión
- **L)** Alternador
- **M)** Filtro de aceite
- **N)** Colector de escape
- **P)** Motor de arranque
- **Q)** Árbol de levas
- **R)** Bomba del líquido refrigerante
- **S)** Bomba de alimentación del combustible
- **T)** Bomba de aceite

## 2.2 DATOS TÉCNICOS




| DIMENSIONES (mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 451 | C | 353 | E | 181 | H | 36 | N | 340 | Q | 51(1) | R | 182 |
| B | 491 | D | 238 | G | 213 | M | 280 | P | 151 | | 52(2) | S | 160 |

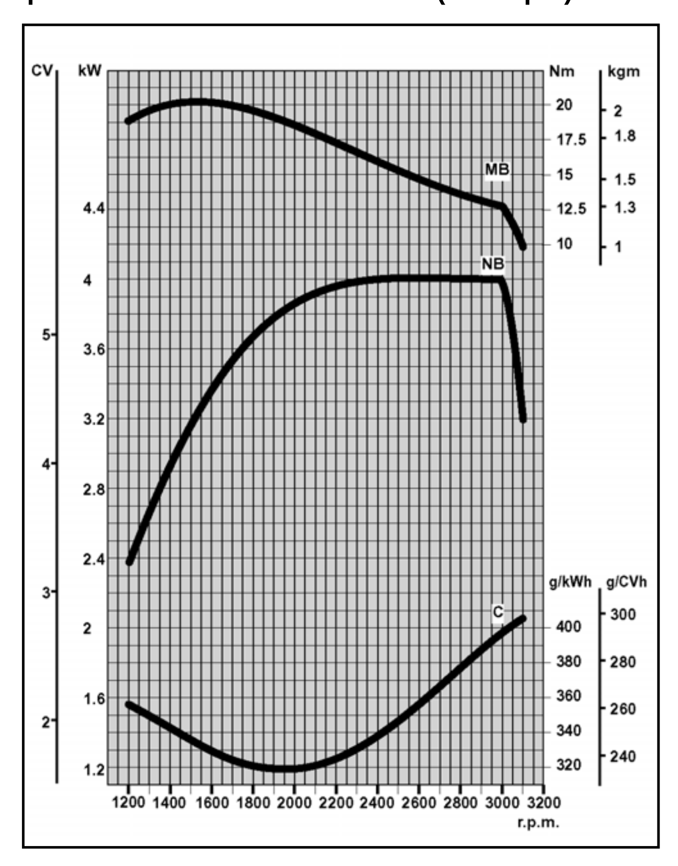
*(1) con ventilador aspirante*
*(2) con ventilador soplante*

| GENERALIDADES | | |
|---|---|---|
| Ciclo de funcionamiento | Diesel cuatro tiempos | |
| Cantidad de cilindros | n° | 2 |
| Alesaje x carrera | mm | 72x62 |
| Cilindrada | $cm^3$ | 505 |
| Relación de compresión | 22,8:1 | |
| Aspiración | Filtro de aire (seco) | |
| Grado de filtración | µm | 13÷14 |
| Superficie filtrante | $cm^2$ | 4470 |
| Refrigeración | Con agua | |
| Rotación del cigüeñal motor | Sentido de las agujas del reloj (vista lado distribución) | |
| Secuencia de explosión | 1:2 | |
| Distribución | Sincrónica con correa dentada | |
| Peso del motor en seco | Kg | 60 |
| Máxima inclinación de funcionamiento | no superior a 1 minuto | 35° |
| Máxima inclinación de funcionamiento | no superior a 30 minutos | 25° |
| | | |
| Volumen de aire aspirado (a 3600 rev/min) | Nl/min | 910 |
| Volumen de aire de refrigeración (a 3600 rev/min) | $m^3$/min | 36 |
| **POTENCIA Y PAR** | | |
| Régimen máximo de funcionamiento | Rev/min. | 3600 |
| Potencia máx. (N 80/1269/CEE - ISO 1585 - DIN 7020) | kW (CV) | 9.8 (13.4) |
| Potencia máx. (NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270) | kW (CV) | 9.1 (12.4) |
| Potencia máx. (NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270) | kW (CV) | 8.2 (11.2) |
| Par máximo (a 2400 rev/min) | Nm | 28.7 |
| Carga axial admisible cigüeñal motor | Kg | 300 |

| CONSUMOS CON A LA POTENCIA MÁXIMA | | |
|---|---|---|
| Consumo específico combustible | g/kWh | 326 |
| Consumo específico aceite | Kg/h | 0,007 |
| **CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN** | | |
| Tipo de alimentación | Inyección indirecta | |
| Tipo de combustible | Gasóleo para automóvil | |
| Alimentación combustible | Bomba eléctrica o de membrana | |
| **Filtro de combustible** | Enroscado o en línea “fispino” | |
| Papel filtrante | m | PF905 |
| Superficie filtrante | $cm^2$ | 2400 |
| Grado de filtración | µ | 2÷3 |
| Presión máxima de funcionamiento | bar | 4 |
| **CIRCUITO DE LUBRICACIÓN** | | |
| Tipo de lubricación | Completamente forzada | |
| Alimentación circuito | Bomba trocoidal | |
| Cantidad máxima aceite | filtro incluido (l) | 1,4 |
| Cantidad máxima aceite | filtro excluido (l) | 1,3 |
| Presión aceite en régimen de ralentí (temp. aceite: 120ºC) | no inferior a 1 bar | |
| Cartucho del filtro de aceite | | |
| ***Presión máxima de funcionamiento*** | bar | 7 |
| ***Presión máxima de explosión*** | bar | 20 |
| ***Grado de filtración*** | µ | 15 |
| ***Reglaje de la válvula de by-pass*** | bar | 1,5÷1,7 |
| ***Superficie filtrante*** | $cm^2$ | 730 |
| **CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN** | | |
| Líquido refrigerante | 50% agua - 50% liquido anticongelante | |
| **Válvula termostática** | | |
| *Temperatura de apertura* | °C | 83°÷87° |
| *Carrera máx (a 94ºC)* | mm | 7 |
| *Recirculación líquido* | l/h | 30÷80 |
| **SISTEMA ELÉCTRICO** | | |
| Tensión nominal | V | 12 |
| Alternador (tensión nominal) | V | 14 |
| Alternador externo/interno (corriente nominal)<br>(véase “Diagramas curvas de carga de alternador”) | A | 40 |
| Potencia del motor de arranque | Kw | 1,1 |
| **Bujías de precalentamiento** | | |
| *Tensión nominal* | V | 12,5 |
| *Absorción (después de 5 segundos)* | A | 12÷14 |
| *Temperatura superficial de vaina* | °C | 850° |
| **Sensor temperatura centralita** | | |
| *Campo de trabajo* | °C | -30°÷80° |
| *Tensión* | V | 6+24 |
| *Temperatura máx* | °C | 150° |
| **Presostato de aceite** | | |
| *Presión de intervención* | bar | 0,15÷0,45 |
| **Sensor testigo temperatura líquido refrigerante** | | |
| *Circuito eléctrico* | Sistema unipolar | |
| *Tensión de alimentación* | V | 6÷24 |
| *Potencia absorbida* | W | 3 |
| *Temperatura cierre circuito* | °C | 107°÷113° |

## 2.3 DIAGRAMAS CURVAS CARACTERÍSTICAS

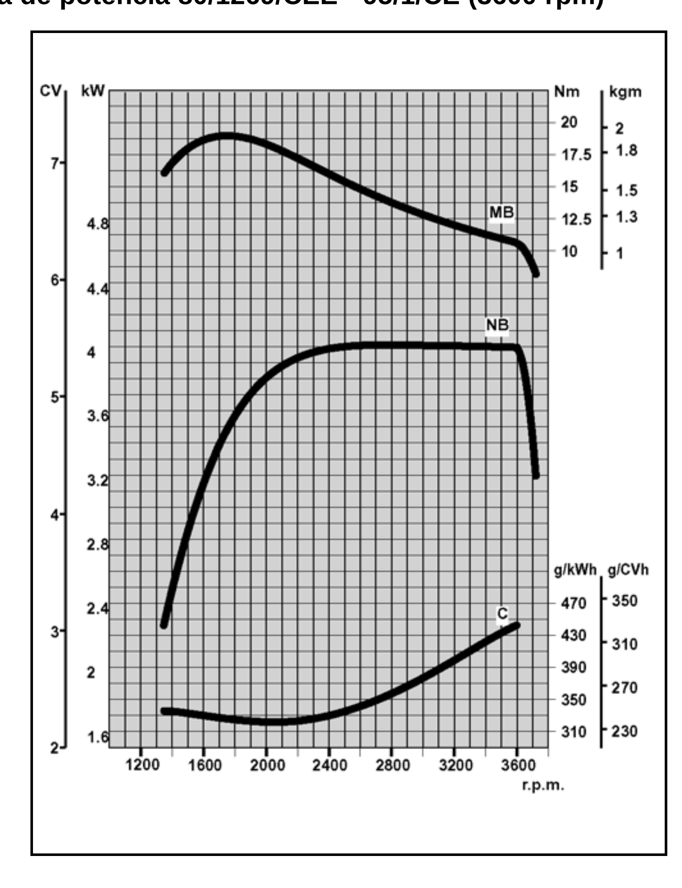
**Curva de potencia 80/1269/CEE - 95/1/CE (3000 rpm)**




***Descripción:***

**NB =** Curva de potencia
**MB =** Curva de par
**C=** Consumo específico

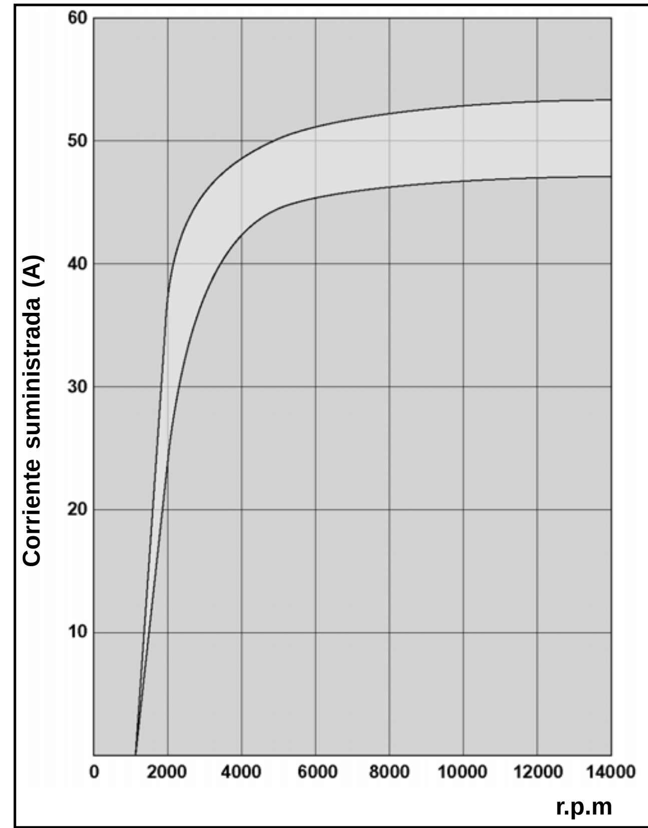
**Curva de potencia 80/1269/CEE - 95/1/CE (3600 rpm)**



## 2.4 DIAGRAMAS CURVAS DE CARGA ALTERNADOR

**Diagrama curva de carga alternador externo**

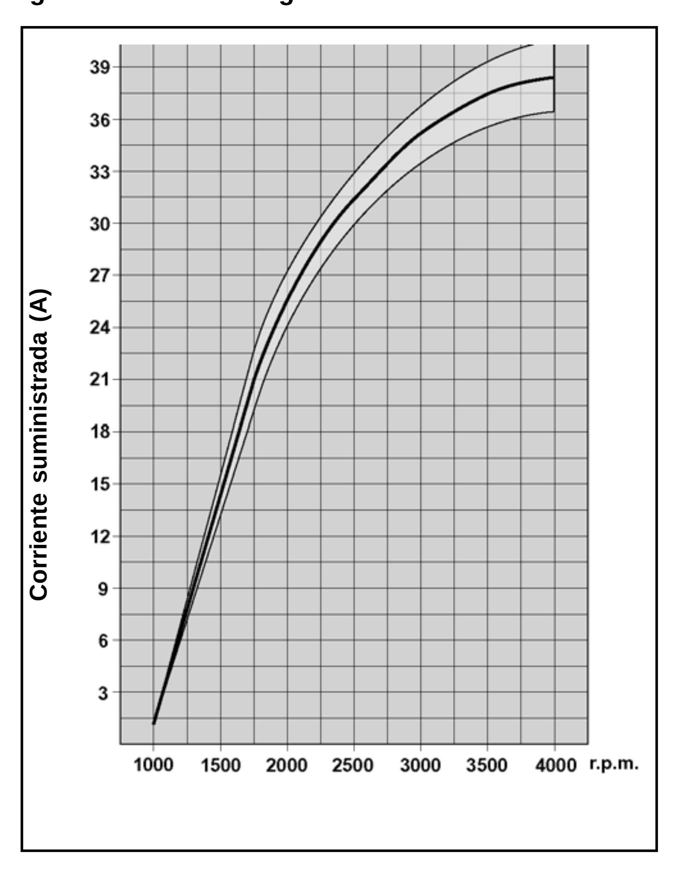
Medición realizada después de la estabilización térmica a 25ºC y tensión constante 13,5V.




* Para determinar las revoluciones del motor, comprobar la relación de transmisión adaptada en las poleas.

**Diagrama curva de carga alternador interno**

Medición realizada después de la estabilización térmica a 20ºC y tensión constante 12,5V.

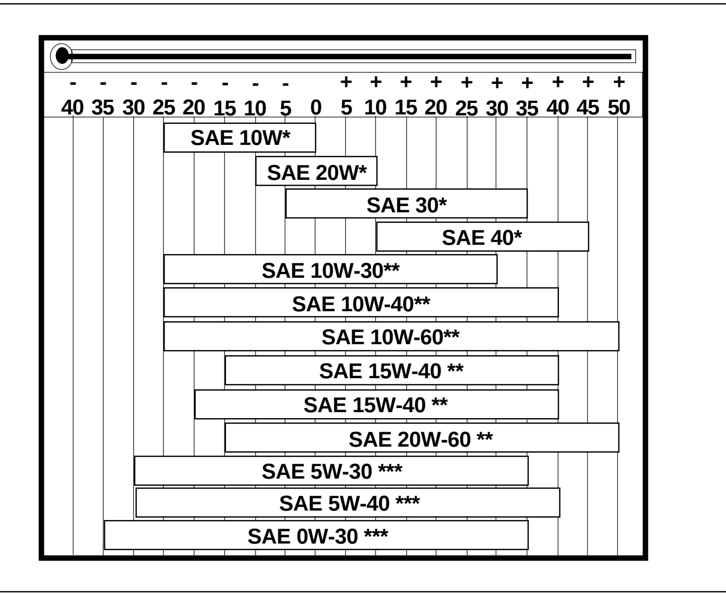



** El alternador gira a las mismas revoluciones del motor.

## 2.5 LUBRICANTES

### 2.5.1 Classificatiòn SAE

En la clasificación SAE, los aceites se individúan según su grado de viscosidad sin tomar en consideración ninguna otra característica de calidad.
El primer número determina la viscosidad en frío para uso invernal (símbolo W = winter) y el segundo determina la viscosidad en caliente.
El parámetro de elección tendrá que considerar la temperatura ambiente mínima a la que se somete el motor durante el invierno y la temperatura máxima de servicio durante el verano.
Los aceites monogrados se utilizan generalmente en un rango muy cerrado de temperatura.
Un aceite multigrado puede trabajar en un rango más amplio de temperaturas.




** Base mineral*
*** Base semi-sintetica*
**** Base sintetica*

**Descripción siglas**

*A.P.I.* : Instituto Americano del Petróleo *(American Petroleum Institute)*
*MIL* : Especificación militar EE.UU. para aceites motor otorgada por razones logísticas
*ACEA* : Asociación de Constructores Europeos de Automóviles

### 2.5.2 Secuencia API/MIL

| | DIESEL | | | | | | | | | | BENZINA - ESSENCE - PETROL BENZIN - GASOLINA - GASOLINA | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **API** | CH-4 | CG-4 | CF-4 | CF-2 | CF | CE | CD | CC | CB | CA | SA | SB | SC | SD | SE | SF | SG | SH | SJ | SL |
| **MIL** | | | | | | L - 2104 D / E | | | | | L - 46152 B / C / D / E | | | | | | | | | |
| | | | | | | CORRENTI - CURRENT | | | | | OBSOLETI - OBSOLETE | | | | | | | | | |

### 2.5.3 Normas ACEA - Secuencias ACEA

**GASOLINA**

**A1 =** Baja viscosidad, para reducir la fricción
**A2 =** Standard
**A3 =** Elevadas prestaciones

**DIESEL LIGERO**

**B1 =** Baja viscosidad, para reducir la fricción
**B2 =** Standard
**B3 =** Elevadas prestaciones (inyección indirecta)
**B4 =** Elevada calidad (inyección directa)

**DIESEL PESADO**

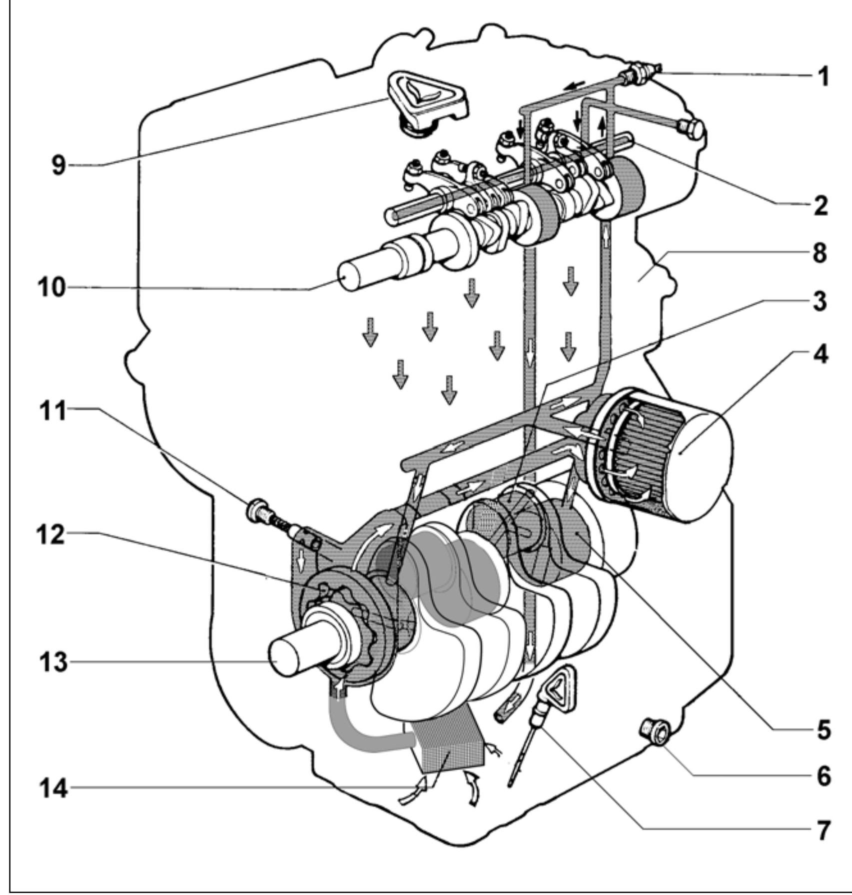
***E1* =** *OBSOLETE*
**E2 =** Standard
**E3 =** Condiciones exigentes (motores Euro 1 - Euro 2 )
**E4 =** Condiciones exigentes (motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)
**E5 =** Elevadas prestaciones en condiciones exigentes (motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

### 2.5.4 Aceite recomandado

| *Descripción* | *Tipo de aceite* | Características aceite |
|---|---|---|
| Aceite motor | Agip SINT 2000 5W40 | API SJ/CF ACEA A3-96 B3-96 MIL-L-4615 D/E |

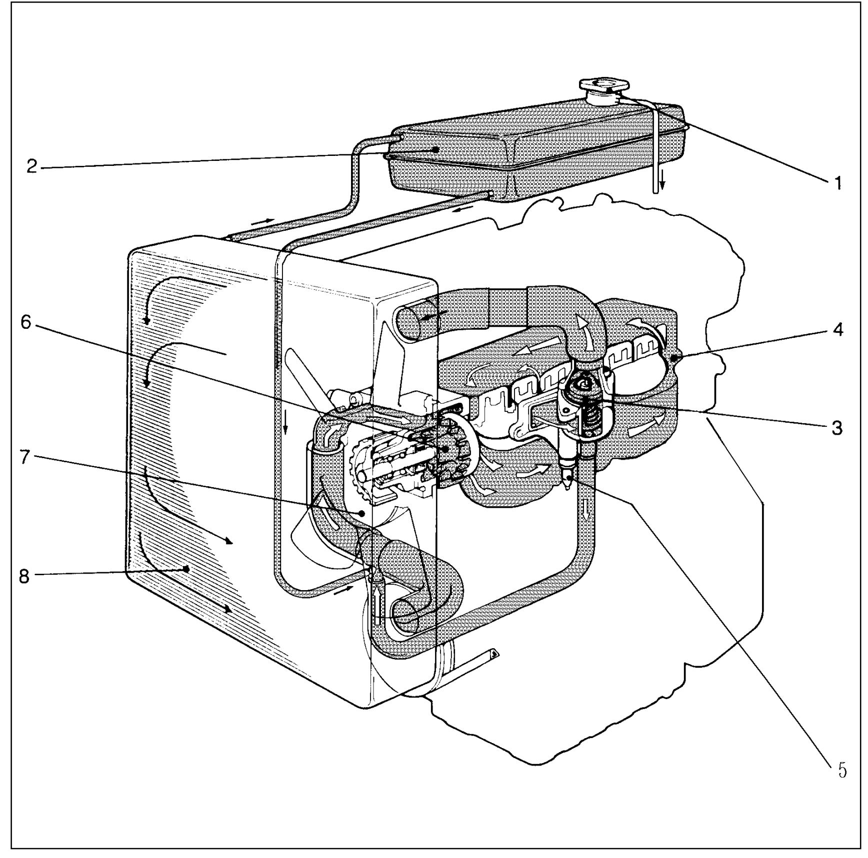
## 2.6 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA LUBRICACIÓN

| *Ref.* | *Descripción* |
|---|---|
| 1 | Presostato |
| 2 | Eje de balancines |
| 3 | Muñequilla cabeza de biela |
| 4 | Cartucho del filtro de aceite |
| 5 | Apoyo de cigüeñal |
| 6 | Tapón de vaciado de aceite |
| 7 | Varilla indicadora de nivel de aceite |
| 8 | Escape |
| 9 | Tapón de rellenado de aceite |
| 10 | Árbol de levas |
| 11 | Válvula de regulación de la presión aceite |
| 12 | Bomba de aceite |
| 13 | Cigüeñal |
| 14 | Filtro de aspiración de aceite |




## 2.7 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA REFRIGERACIÓN

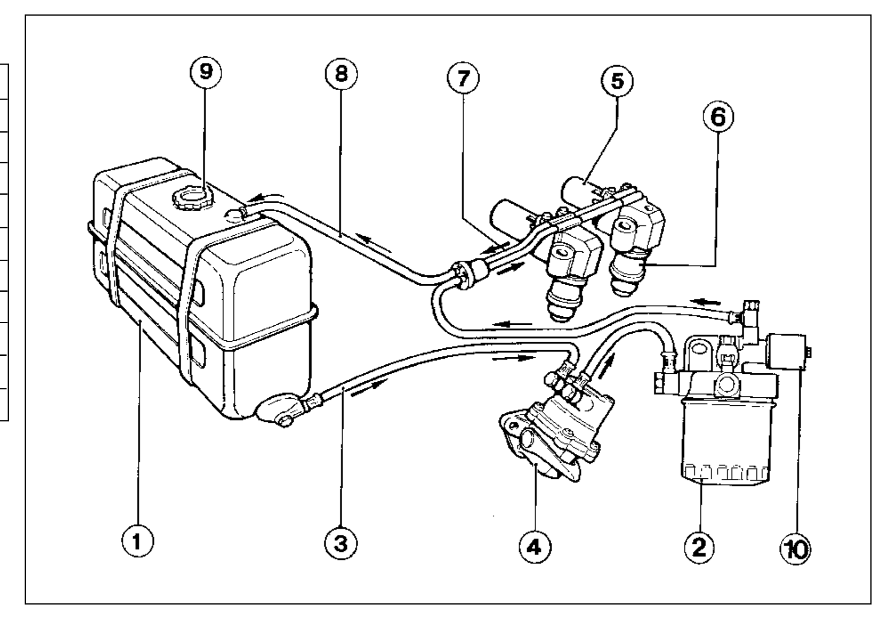
| *Ref.* | *Descripción* |
|---|---|
| 1 | Tapón rellenado líquido |
| 2 | Depósito de compensación |
| 3 | Válvula termostática |
| 4 | Bloque cilindros |
| 5 | Termostato testigo temperatura líquido |
| 6 | Bomba de circulación |
| 7 | Ventilador |
| 8 | Radiador |



## 2.8 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LA ALIMENTACIÓN DE LA INYECCIÓN

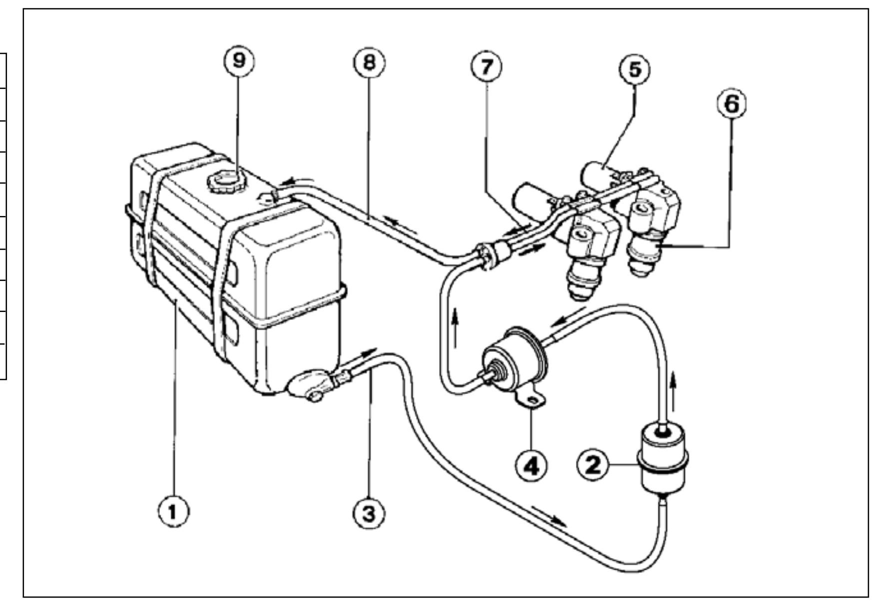
### *Con bomba de alimentación mecánica*

| *Ref.* | *Descripción* |
|---|---|
| 1 | Depósito |
| 2 | Filtro de combustible |
| 3 | Tubo alimentación |
| 4 | Bomba de alimentación |
| 5 | Bomba de inyección |
| 6 | Inyector |
| 7 | Conducto fijo |
| 8 | Tubo de escape |
| 9 | Tapón |
| 10 | Electroválvula |

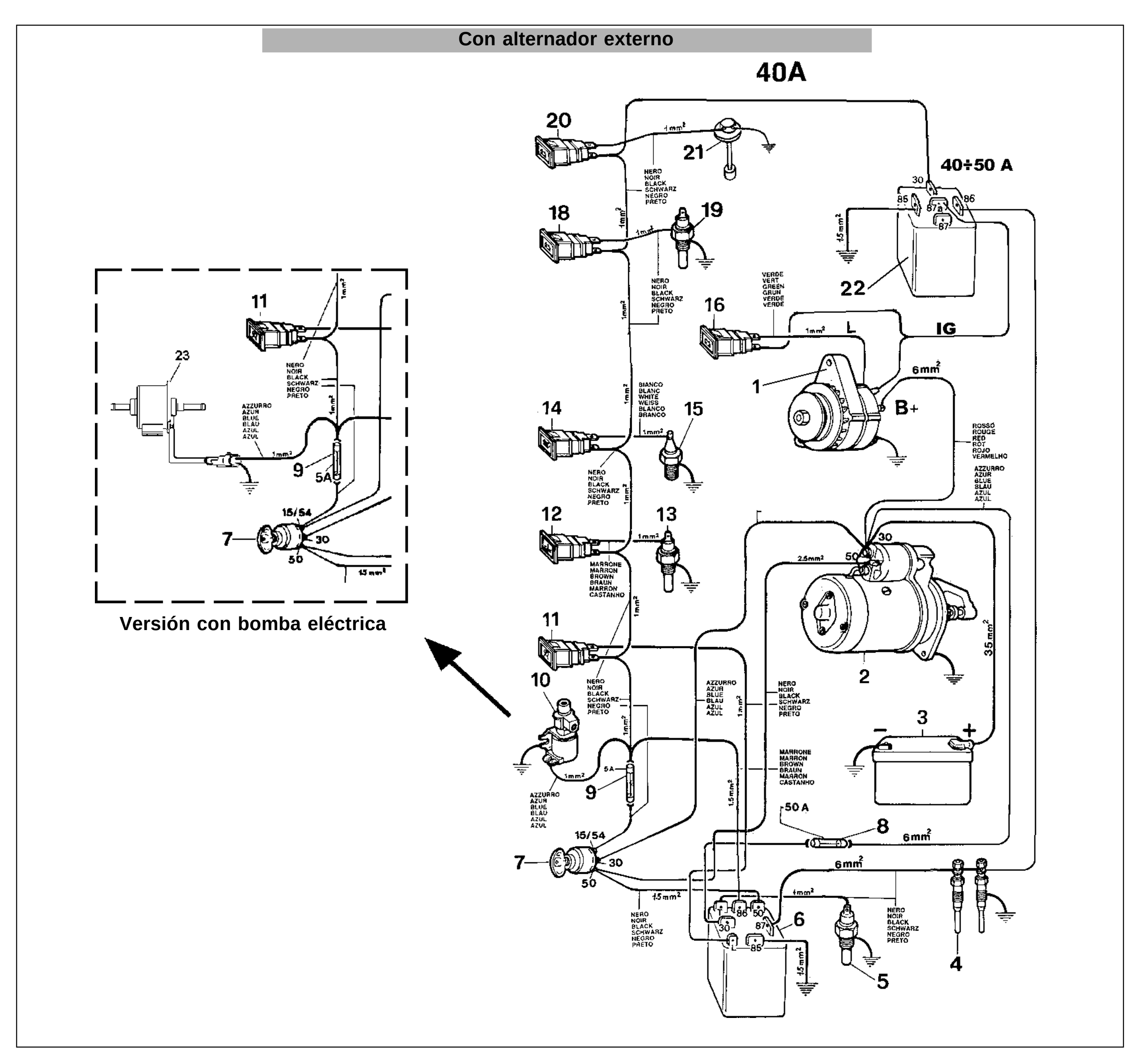



### *Con bomba de alimentación eléctrica*

| *Ref.* | *Descripción* |
|---|---|
| 1 | Depósito |
| 2 | Filtro de combustible |
| 3 | Tubo alimentación |
| 4 | Bomba de alimentación eléctrica |
| 5 | Bomba de inyección |
| 6 | Inyector |
| 7 | Conducto fijo |
| 8 | Tubo de escape |
| 9 | Tapón |

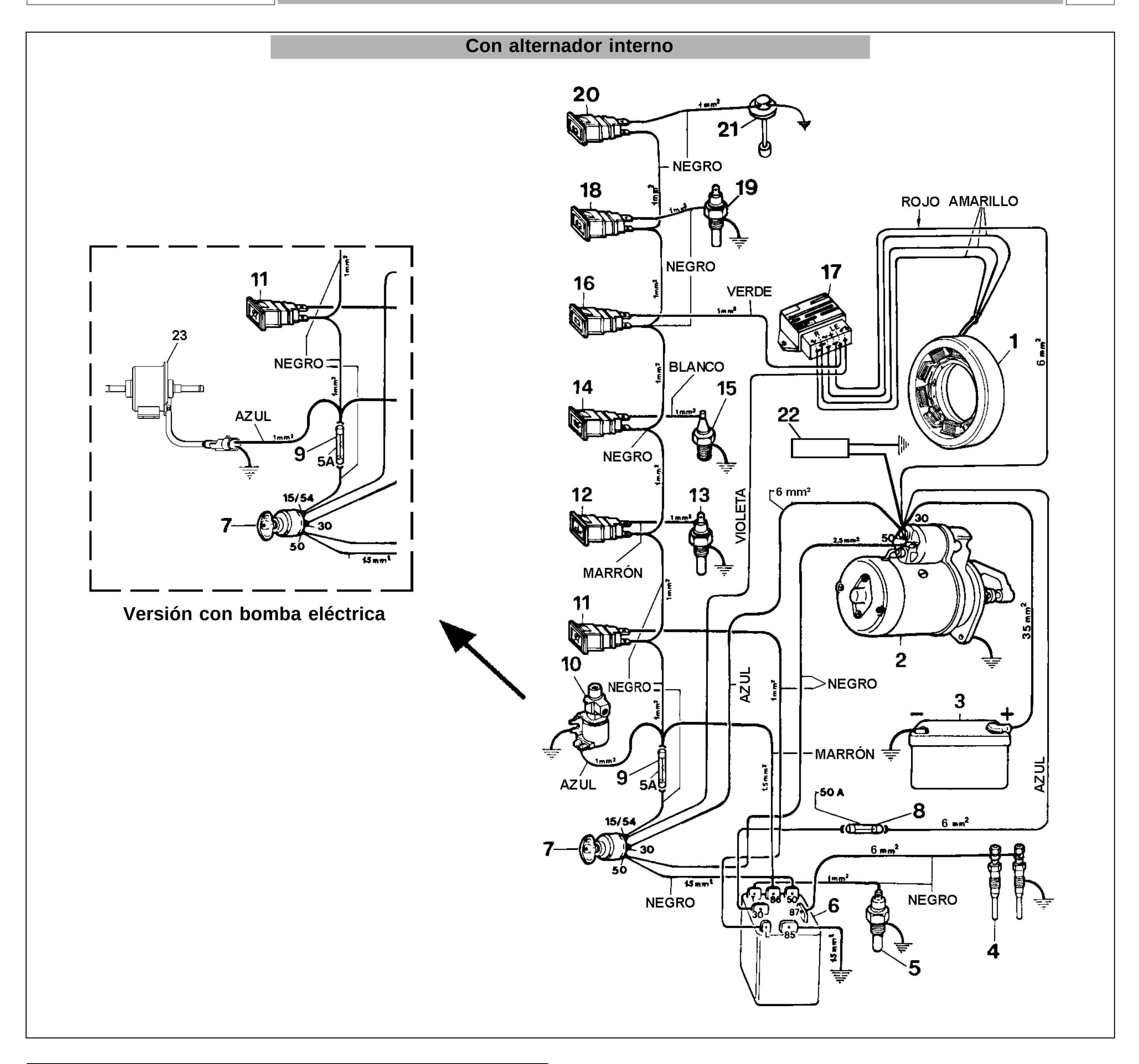


## 2.9 ESQUEMA ELÉCTRICO




| Ref. | Descripción |
|---|---|
| 1 | Alternador 40A |
| 2 | Motor de arranque |
| 3 | Batería (aconsejado 44Ah-210A-DIN) |
| 4 | Bujías de precalentamiento |
| 5 | Sensor testigo temperatura líquido refrigerante |
| 6 | Centralita de precalentamiento bujías |
| 7 | Llave de arranque |
| 8 | Fusibles 50A |
| 9 | Fusibles 5A |
| 10 | Dispositivo electrostop o bomba de alimentación eléctrica |
| 11 | Testigo bujías |
| 12 | Testigo temperatura líquido refrigerante |

| Ref. | Descripción |
|---|---|
| 13 | Termostato testigo líquido refrigerante |
| 14 | Testigo presión aceite motor |
| 15 | Presostato de aceite |
| 16 | Testigo de carga de batería |
| 18 | Termómetro líquido refrigerante |
| 19 | Sensor termómetro líquido refrigerante |
| 20 | Testigo nivel combustible |
| 21 | Indicador nivel combustible |
| 22 | Relé (normalmente cerrado retardado tres segundos) 40÷50 A |
| 23 | Bomba eléctrica para alimentación combustible |




| Ref. | Descripción |
|---|---|
| 1 | Alternador 40A |
| 2 | Motor de arranque |
| 3 | Batería (aconsejado 44Ah-210A-DIN) |
| 4 | Bujías de precalentamiento |
| 5 | Sensor testigo temperatura líquido refrigerante |
| 6 | Centralita de precalentamiento bujías |
| 7 | Llave de arranque |
| 8 | Fusibles 50A |
| 9 | Fusibles 5A |
| 10 | Dispositivo electrostop o bomba de alimentación eléctrica |
| 11 | Testigo bujías |
| 12 | Testigo temperatura líquido refrigerante |

| Ref. | Descripción |
|---|---|
| 13 | Termostato testigo líquido refrigerante |
| 14 | Testigo presión aceite motor |
| 15 | Presostato de aceite |
| 16 | Testigo de carga de batería |
| 17 | Regulador de tensión |
| 18 | Termómetro líquido refrigerante |
| 19 | Sensor termómetro líquido refrigerante |
| 20 | Testigo nivel combustible |
| 21 | Indicador nivel combustible |
| 22 | Condensador 25 V - 10000 µF |
| 23 | Bomba eléctrica para alimentación combustible |

## 2.10 INSTRUMENTOS Y ÚTILES ESPECIALES DE MANTENIMIENTO

| *Número de serie* | *Descripción* | *Número de serie* | *Descripción* |
|---|---|---|---|
| 7107-1460-127 | Instrumento igualación caudales inyectores | 7107-1460-048 | Útil de bajada de la válvula para control de avance de la inyección |
| 7107-1460-030 | Extractor precámara de combustión | 7107-1460-074 | Útil para el control del avance de inyección y reglaje del inyector |
| 7107-1460-029 | Llave para capuchón fijación émbolo bomba/inyector | 7107-1460-051 | Útil para el bloqueo del cigüeñal motor |
| 7107-1460-027 | Llave para precámara de combustión | 7107-1460-031 | Perno de orientación precámara de combustión |
| 7107-1460-047 | Útil para montaje retén guía válvula admisión escape | 7271-1460-049 | Útil ajuste tensión correa distribución |

## 2.11 TABLA DE PARES DE APRIETE

En las tablas se indican los pares de apriete para los tornillos estándar y los componentes principales.

Los pares de apriete se indican nuevamente, con los modos y las secuencias de apriete, en las indicaciones de montaje de los componentes y/o grupos.

***Pares de apriete de los tornillos estándar (paso grueso)***

| Clase de resistencia (R) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Calidad/ Dimensiones | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| Diámetro | R>400N/mm$^2$ | | R>500N/mm$^2$ | | R>600N/mm$^2$ | R>800N/mm$^2$ | R>1000N/mm$^2$ | R>1200N/mm$^2$ |
| | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm |
| M3 | 0,5 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 1 | 1,4 | 1,9 | 2,3 |
| M4 | 1,1 | 1,5 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,9 | 4,1 | 4,9 |
| M5 | 2,3 | 3 | 2,8 | 3,8 | 4,5 | 6 | 8,5 | 10 |
| M6 | 3,8 | 5 | 4,7 | 6,3 | 7,5 | 10 | 14 | 17 |
| M8 | 9,4 | 13 | 12 | 16 | 19 | 25 | 35 | 41 |
| M10 | 18 | 25 | 23 | 31 | 37 | 49 | 69 | 83 |
| M12 | 32 | 43 | 40 | 54 | 65 | 86 | 120 | 145 |
| M14 | 51 | 68 | 63 | 84 | 101 | 135 | 190 | 230 |
| M16 | 79 | 105 | 98 | 131 | 158 | 210 | 295 | 355 |
| M18 | 109 | 145 | 135 | 181 | 218 | 290 | 405 | 485 |
| M20 | 154 | 205 | 193 | 256 | 308 | 410 | 580 | 690 |
| M22 | 206 | 275 | 260 | 344 | 413 | 550 | 780 | 930 |
| M24 | 266 | 355 | 333 | 444 | 533 | 710 | 1000 | 1200 |
| M27 | 394 | 525 | 500 | 656 | 788 | 1050 | 1500 | 1800 |
| M30 | 544 | 725 | 680 | 906 | 1088 | 1450 | 2000 | 2400 |

### *Pares de apriete de los tornillos estándar (paso fino)*

| Clase de resistencia (R) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Calidad/ Dimensiones | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| Diámetro | $R>400N/mm^2$ | | $R>500N/mm^2$ | | $R>600N/mm^2$ | $R>800N/mm^2$ | $R>1000N/mm^2$ | $R>1200N/mm^2$ |
| | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm | Nm |
| M 8x1 | 10 | 14 | 13 | 17 | 20 | 27 | 38 | 45 |
| M 10x1 | 21 | 28 | 26 | 35 | 42 | 56 | 79 | 95 |
| M 10x1,25 | 20 | 26 | 24 | 33 | 39 | 52 | 73 | 88 |
| M 12x1,25 | 36 | 48 | 45 | 59 | 71 | 95 | 135 | 160 |
| M 12x1,5 | 38 | 45 | 42 | 56 | 68 | 90 | 125 | 150 |
| M 14x1,5 | 56 | 75 | 70 | 94 | 113 | 150 | 210 | 250 |
| M 16x1,5 | 84 | 113 | 105 | 141 | 169 | 225 | 315 | 380 |
| M 18x1,5 | 122 | 163 | 153 | 203 | 244 | 325 | 460 | 550 |
| M 18x2 | 117 | 157 | 147 | 196 | 235 | 313 | 440 | 530 |
| M 20x1,5 | 173 | 230 | 213 | 288 | 345 | 460 | 640 | 770 |
| M 20x2 | 164 | 218 | 204 | 273 | 327 | 436 | 615 | 740 |
| M 22x1,5 | 229 | 305 | 287 | 381 | 458 | 610 | 860 | 1050 |
| M 24x2 | 293 | 390 | 367 | 488 | 585 | 780 | 1100 | 1300 |
| M 27x2 | 431 | 575 | 533 | 719 | 863 | 1150 | 1600 | 1950 |
| M 30x2 | 600 | 800 | 750 | 1000 | 1200 | 1600 | 2250 | 2700 |

### *Pares de apriete de los componentes principales*

| *Descripción* | Diámetro x paso (mm) | Par de apriete (Nm) |
|---|---|---|
| Varilla de conexión de mando de la bomba de inyección | M 3 spec. | 1,2 |
| Biela de aluminio | 8x1 | 30 |
| Biela de acero | 8x1 | 50 |
| Bujías de precalentamiento | 12x1,25 | 25 |
| Tapa de balancines | 6x1 | 9 |
| Bancada (tornillos de fijación cigüeñal) | M 10 | 30 |
| Bancada (tornillos fijación monobloque) | M 6 | 10 |
| Tornillo tapa soporte cojinete regulador revoluciones | M 6 | 10 |
| Tuercas cable bujías de precalentamiento | 5x0,8 | 5 |
| Tuercas bomba alimentación combustible | 8x1,5 | 24 |
| Tuerca rodillo tensor correa de distribución | M 10 | 40 |
| Tuerca bomba inyector | 8x1,25 | 20 |
| Tuerca soportes eje de balancines | 10x1,5 | 40 |
| Excéntrica de mando bomba alimentación | 10x1,25 | 80 |
| Tornillos brida retén aceite (lado volante) | M 6 | 12 |
| Capuchón precámara de combustión | 30x1,5 | 180 |
| Perno para juegos de levas regulador de revoluciones | 6x1 | 7 |
| Tornillo polea cigüeñal (lado distribución) | 16x1,5 sin. | 180 |
| Tornillo polea árbol de levas | 10x1,25 | 80 |
| Presostato de aceite | 12x1,5 | 25 |
| Tapón aceite | 12x1,5 | 40 |
| Tornillos culata motor | | (1) |
| Tornillos culata bomba inyector | TCEI 4x1,5 | 4 |
| Tornillos volante | 10x1,5 | 80 |
| Termostato líquido refrigerante | | 30 |
| Sensor temperatura centralita | | 30 |

(1) Para información más precisa, véase “Montaje culata”

## 2.12 TABLA DE SELLADORES

| Zona de aplicación | *Sellador* |
|---|---|
| Enganche conducto fijo de alimentación | Loctite 638 |
| Racor cartucho filtro aceite (M 20x1,5) | Loctite 601 |
| Tornillos cojinete árbol de levas (M 6) | Loctite 270 |
| Espárrago rodillo tensor de correa (M 10) | Loctite 601 |
| Tapón culata motor (ø 18) | Loctite 510 |
| Tapón culata motor y monobloque (ø 30) | Loctite 510 |

## 2.13 TABLA SINÓPTICA DE MANTENIMIENTO DEL MOTOR

| | | Después de los primeros 500 Km | PERIODICIDAD KM ( x 1000 Km ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA | Bomba-inyectores | | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| | Aletas radiator | | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| COMPROBACIÓN | Juego de válvulas y balancines | | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| | Aceite del motor | CADA 2500 Km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Funcionamiento electroválvula | | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| | Recuperación de vapores de aceite | | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| | Tubos de combustible y conexiones | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| | Liquido para refrigeración | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ | | | | ■ |
| | Correa alternador | ■ | | ■ | | ■ | | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | | | ■ |
| | Correa distribución | CADA 25000 Km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUSTITUCIÓN | Alternador | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Elemento filtrante de aire | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |
| | Aceite del motor | ■ | CADA 5000 Km | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Filtro aceite | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Filtro combustible | | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |
| | Liquido para refrigeración | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | ■ |
| | Correa alternador | | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | | | ■ | | |
| | Correa distribución | CADA 50000 Km ( o en cada desmontaje) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tubos de combustible | CADA 4 años | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notas :

## 3.1 DETECCIÓN DE AVERÍAS

La información reproducida a continuación tiene por finalidad ayudar la identificación y corrección de eventuales anomalías y disfunciones que podrían presentarse durante el uso.

| | | Inconvenientes | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Causa posible* | *Non arranca* | *Arranca y si para* | *No acelera* | *Régimen inconstante* | *Humo negro* | *Humo blanco* | *Presión aceite baja* | *Aumento nivel aceite* | *Consumo de aceite excesivo* | *Goteo aceite y agua condensación desde el escape* | *Sobrecalentamiento líquido refrigerante* |
| **CIRCUITO COMBUSTIBLE** | Tubos obstruidos | ■ | | | | | | | | | | |
| | Filtro del combustible obstruido | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | Aire en el circuito del combustible | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | | |
| | Orificio de purga del aire obstruido | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Bomba de alimentación defectuosa | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | | |
| | Inyector bloqueado | ■ | | | | ■ | | | | | | |
| | Válvula de la bomba de inyección bloqueada | ■ | | | | | | | | | | |
| | Inyector no regulado | | | | | ■ | | | | | | |
| | Pérdida excesiva en el émbolo | | | | ■ | ■ | | | ■ | | | |
| | Mando de caudal de la bomba de inyección endurecido | ■ | | ■ | ■ | | | | | | | |
| | Reglaje del caudal de inyección incorrecto | | | ■ | | ■ | | | | | | |
| **LUBRI-CACIÓN** | Nivel de aceite alto | | | | ■ | | ■ | | | ■ | | ■ |
| | Válvula de regulación de la presión bloqueada | | | | | | | ■ | | | | |
| | Bomba de aceite desgastada | | | | | | | ■ | | | | |
| | Aire en el tubo de aspiración de aceite | | | | | | | ■ | | | | |
| | Manómetro o presostato defectuoso | | | | | | | ■ | | | | |
| | Tubo de aspiración de aceite obstruido | | | | | | | ■ | | | | |
| **SISTEMA ELÉCTRICO** | Fusible de las bujías de precalentamiento quemado | ■ | | | | | | | | | | |
| | Centralita control bujías averiada | ■ | | | | | | | | | | |
| | Batería descargada | ■ | | | | | | | | | | |
| | Conexión de los cables dudosa o incorrecta | ■ | | | | | | | | | | |
| | Llave de arranque defectuosa | ■ | | | | | | | | | | |
| | Motor de arranque defectuoso | ■ | | | | | | | | | | |
| **MANTENI-MIENTO** | Filtro de aire obstruido | ■ | | ■ | | ■ | | | | ■ | | |
| | Funcionamiento prolongado al ralentí | | | | | | ■ | | | | ■ | |
| | Rodaje incompleto | | | | | | ■ | | | | | |
| | Motor sobrecargado | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | ■ | | ■ |
| | Circuito de refrigeración obstruido | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| | Correa mando ventilador lenta o rota | | | | | | | | | | | ■ |
| **REGLAJES / REPARACIONES** | Inyección adelantada | | | | | | | | | | | |
| | Inyección retrasada | ■ | | | | ■ | ■ | | | | | ■ |
| | Asincronía del juego de levas del regulador de revoluciones | ■ | | | ■ | | | | | | | |
| | Muelle del regulador de revoluciones roto o desenganchado | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | Ralentí bajo | | ■ | | | ■ | | | | ■ | ■ | |
| | Segmentos desgastados o gripados | ■ | | | | | ■ | | | ■ | ■ | |
| | Cilindros desgastados o rayados | | | | | | ■ | | | ■ | ■ | ■ |
| | Guías de las válvulas desgastadas | | | | | | ■ | | | ■ | ■ | |
| | Válvulas bloqueadas | ■ | | | | | | | | | | |
| | Cojinetes de bancada/biela desgastados | | | | | | | ■ | | | | |
| | Juegos de levas regulador recio | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | Cigüeñal motor recio | | | | | ■ | | | | | | |
| | Junta de la culata deteriorada | ■ | | | | | | | ■ | | | ■ |
| | Varilla de conexión de mando de la bomba/inyector lenta | ■ | | | | | | | | | | |
| | Igualación caudal bombas/inyector incorrecta | ■ | | | | | | | | | | |

Notas :

## 4.1 DESPLAZAMIENTO Y LEVANTAMIENTO

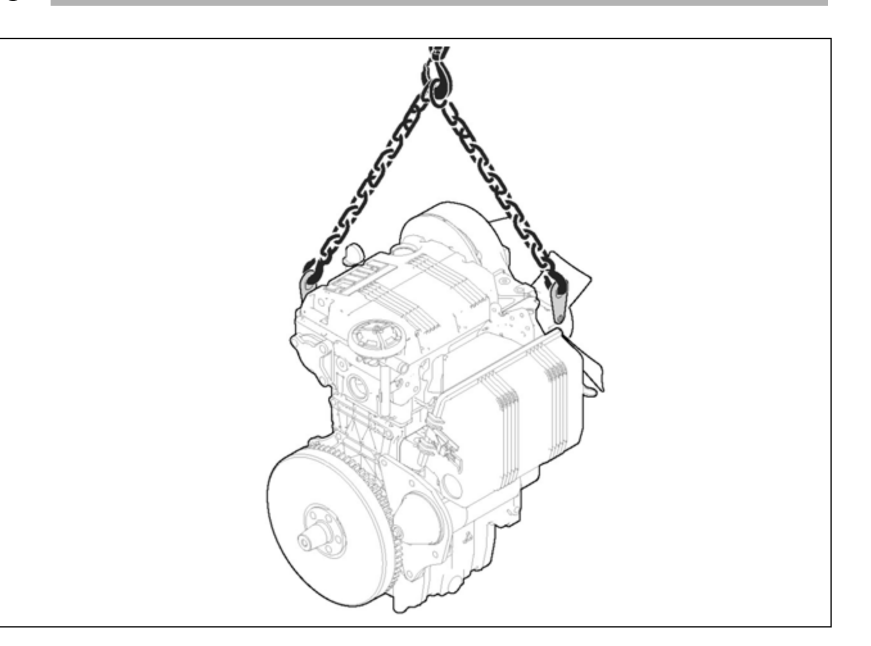
- Anclar el motor con un dispositivo de levantamiento (balancín) de capacidad adecuada.

- Enganchar el dispositivo de levantamiento en los puntos de enganche indicados en la figura.

- Antes de levantarlo, comprobar la posición del centro de gravedad de la carga.


**Importante**

**Los estribos de los puntos de enganche están dimensionados para levantar sólo el motor, y no están homologaos para levantar pesos adicionales.**
**No levantar el motor con modos diferentes a los indicados; de lo contrario caducará la garantía por los daños ocasionados.**



## 4.2 ALMACENAJE MOTOR (SIN INSTALAR)

- Si se prevé un período prolongado de inactividad del motor, inspeccionar el estado del lugar y el tipo de embalaje. Dichas condiciones deben asegurar el mantenimiento correcto del motor.
  De ser necesario, cubrir el motor con una tela de protección adecuada.

- Evitar almacenar el motor en contacto directo con el suelo, en ambientes húmedos y expuestos a la intemperie. Mantener el motor lejos de fuentes de peligro, incluso de las que son menos visibles ( líneas eléctricas de alta tensión, etc.)

- Si la inactividad del motor prevista es superior a 1 mes, es necesario llevar a cabo un tratamiento de protección válido durante 6 meses (véase “Tratamiento de protección (primeros 6 meses de inactividad”).

- Si el motor, después de los primeros 6 meses, no se utiliza, es necesario realizar un nuevo tratamiento para extender el periodo de almacenaje (véase “Tratamiento de protección más de 6 meses de inactividad”).

## 4.3 ALMACENAJE MOTOR (INSTALADO)

Si se prevé un período prolongado de inactividad del motor que está instalado en la máquina, para mantener su eficiencia y la de sus componentes es necesario llevar a cabo algunas operaciones de mantenimiento.
Si el motor, que está instalado en la máquina, queda inactivo durante períodos breves, llevar a cabo las siguientes operaciones:

- Comprobar la eficiencia de los contactos eléctricos y, de ser necesario, protegerlos con un spray antioxidante.
- Desconectar la batería.
- Vaciar el depósito de combustible para evitar riesgos de incendio.
- Extraer la llave del cuadro de controles y guardarla en un lugar seguro para evitar actos vandálicos.
- Cerrar con llave el habitáculo y las cubiertas para impedir el acceso a extraños.

Si la inactividad del motor prevista es superior a 1 mes, es necesario llevar a cabo un tratamiento de protección válido durante 6 meses (véase “Tratamiento de protección (primeros 6 meses de inactividad)”).
Si el motor, después de los primeros 6 meses, no se utiliza, es necesario realizar un nuevo tratamiento para extender el periodo de almacenaje (véase “Tratamiento de protección más de 6 meses de inactividad”).

## 4.4 TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN

**1 -** Comprobar que el aceite del motor y el líquido refrigerante se encuentren al nivel adecuado.
**2 -** Arrancar el motor y mantenerlo al régimen de ralentí, en vacío, durante 15 minutos.
**3 -** Apagar el motor.
**4 -** Vaciar el aceite de lubricación.
**5 -** Rellenar el cárter con aceite de protección AGIP RUSTIA C.
**6 -** Vaciar completamente el depósito principal.
**7 -** Sustituir el filtro de combustible.
**8 -** Rellenar el depósito principal con una mezcla compuesta por 10% de aceite de protección AGIP RUSTIA NT y 90% de combustible.
**9 -** Purgar el aire del circuito de alimentación del combustible.
**10 -** Arrancar el motor y comprobar que no haya pérdidas de combustible y de aceite.
**11 -** Arrancar el motor y llevarlo a 3/4 del régimen máximo durante 5÷10 minutos.
**12 -** Apagar el motor.
**13 -** Rociar aceite SAE 10W en los colectores de escape y de admisión.
**14 -** Cerrar todas las aberturas para evitar la entrada de cuerpos extraños.
**15 -** Limpiar cuidadosamente, con productos adecuados, todas las partes externas del motor.

**16 -** Tratar las partes que no están barnizadas con productos de protección (AGIP RUSTIA 100/F).
**17 -** Aflojar la correa del alternador-ventilador.
**18 -** De ser necesario, cubrir el motor con una tela de protección adecuada.




**Al cabo de un año de inactividad del motor, el líquido refrigerante pierde sus propiedades y es necesario sustituirlo.**

## 4.5 PUESTA EN SERVICIO DEL MOTOR (NO INSTALADO)

Después de un período de inactividad, antes de instalar el motor y ponerlo en servicio, es necesario llevar a cabo algunas operaciones para asegurar condiciones de máxima eficiencia.

**1 -** Retirar la tela de protección.
**2 -** Eliminar las eventuales obstrucciones de los conductos de admisión y de escape.
**3 -** Utilizar un paño humedecido con producto desengrasante para quitar el tratamiento de protección externo.
**4 -** Retirar el colector de admisión.
**5 -** Inyectar aceite lubricante (no más de 2 $cm^3$) en las válvulas e instalar el colector de admisión.
**6 -** Ajustar la tensión de la correa del alternador / ventilador.
**7 -** Girar manualmente el volante para comprobar el correcto movimiento de los órganos mecánicos.
**8 -** Arrancar el motor y llevarlo a 3/4 del régimen máximo durante 5÷10 minutos.
**9 -** Apagar el motor.
**10 -** Vaciar el aceite de protección y sustituirlo por el aceite del motor.
**11 -** Introducir el aceite nuevo (véase “Tabla de lubricantes”) hasta alcanzar el nivel correcto que se indica en la varilla.
**12 -** Comprobar el desgaste de los filtros (aire, aceite, combustible) y, de ser necesario, sustituirlos con recambios originales.


Importante

**Algunos componentes del motor y los lubricantes, en caso de inactividad, pierden sus propiedades en el tiempo, así que es necesario considerar su sustitución no sólo en función de las horas de funcionamiento sino también del desgaste.**

**13 -** Instalar el motor en la máquina y realizar las conexiones y enlaces necesarios.
**14 -** Comprobar la integridad y la eficiencia de los contactos eléctricos.
**15 -** Comprobar que el aceite del motor y el líquido refrigerante se encuentren al nivel adecuado.
**16 -** Arrancar el motor y mantenerlo al régimen de ralentí durante unos minutos.
**17 -** Apagar el motor y comprobar nuevamente que el aceite del motor y el líquido refrigerante se encuentren al nivel adecuado.
**18 -** Comprobar la presencia de posibles pérdidas de líquidos y, de ser necesario, localizar el defecto y eliminar la anomalía.

## 4.6 PUESTA EN SERVICIO DEL MOTOR (INSTALADO)

Después de un período de inactividad, antes de instalar el motor y ponerlo en servicio, es necesario llevar a cabo algunas operaciones para asegurar condiciones de máxima eficiencia.

**1 -** Utilizar un paño humedecido con producto desengrasante para quitar el tratamiento de protección externo.

**2 -** Ajustar la tensión de la correa del alternador / ventilador.

**3 -** Comprobar la integridad y la eficiencia de los contactos eléctricos.

**4 -** Comprobar el desgaste de los filtros (aire, aceite, combustible) y, de ser necesario, sustituirlos con recambios originales.


**Importante**

**Algunos componentes del motor y los lubricantes, en caso de inactividad, pierden sus propiedades en el tiempo, así que es necesario considerar su sustitución no sólo en función de las horas de funcionamiento sino también del desgaste.**

**5 -** Comprobar que el aceite del motor y el líquido refrigerante se encuentren al nivel adecuado.

**6 -** Arrancar el motor y mantenerlo al régimen de ralentí durante unos minutos.

**7 -** Apagar el motor y comprobar nuevamente que el aceite del motor y el líquido refrigerante se encuentren al nivel adecuado.

**8 -** Comprobar la presencia de posibles pérdidas de líquidos y, de ser necesario, localizar el defecto y eliminar la anomalía.

Notas:

## 5.1 RECOMENDACIONES PARA LA EXTRACCIÓN DE LOS GRUPOS

- La información está estructurada de forma secuencial, según una lógica operativa y temporal y, los métodos de intervención han sido seleccionados, probados y aprobados por los técnicos del Fabricante.
- En este capítulo se describen todos los modos de extracción de los grupos y/o de cada uno de los componentes, necesarios para intervenir en determinadas partes del motor.
- Para realizar los controles, las revisiones y las puestas a punto de grupos y/o componentes, consultar el capítulo “Revisiones y puestas a punto”.
- Para instalar los grupos y/o componentes, consultar el capítulo “Instalación de grupos”.


**Importante**

**Para localizar fácilmente los argumentos específicos de interés, consultar el índice analítico.**

- Antes de realizar cualquier intervención, el operador debe disponer todas los equipos y los útiles para realizar las operaciones de forma correcta y segura.
- Para garantizar la seguridad del operador y de las personas involucradas, antes de realizar cualquier operación, es necesario asegurarse de que estén dadas las condiciones de seguridad adecuadas.
- Para realizar las intervenciones de forma fácil y segura, se recomienda instalar el motor sobre un caballete giratorio adecuado para la revisión de motores.

## 5.2 EXTRACCIÓN DE COLECTORES DE ADMISIÓN Y ESCAPE

### 5.2.1 Desmontaje del colector de admisión

*Filtro “de pannel”*

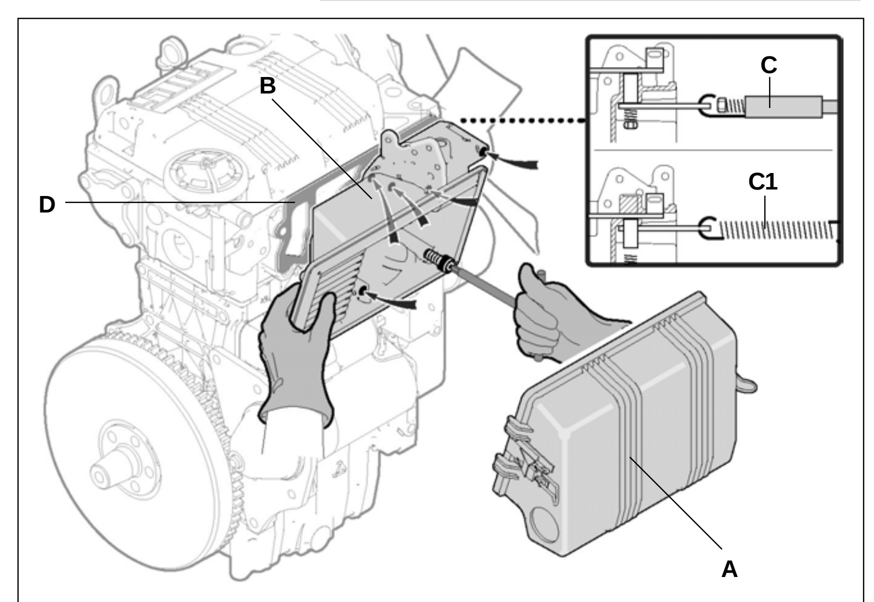
**1 -** Desmontar la tapa (**A**);

**2 -** Desmontar el colector de admisión (**B**);

**3 -** Desenganchar el dispositivo de ralentí-máximo (**C**) o el muelle (**C1**);

**4 -** Quitar la junta (**D**);

**5 -** Cerrar todas las aberturas y los conductos para evitar la entrada de cuerpos extraños.




*Filtro “de carthuco”*

**1 -** Desmontar la tapa **(E)**.

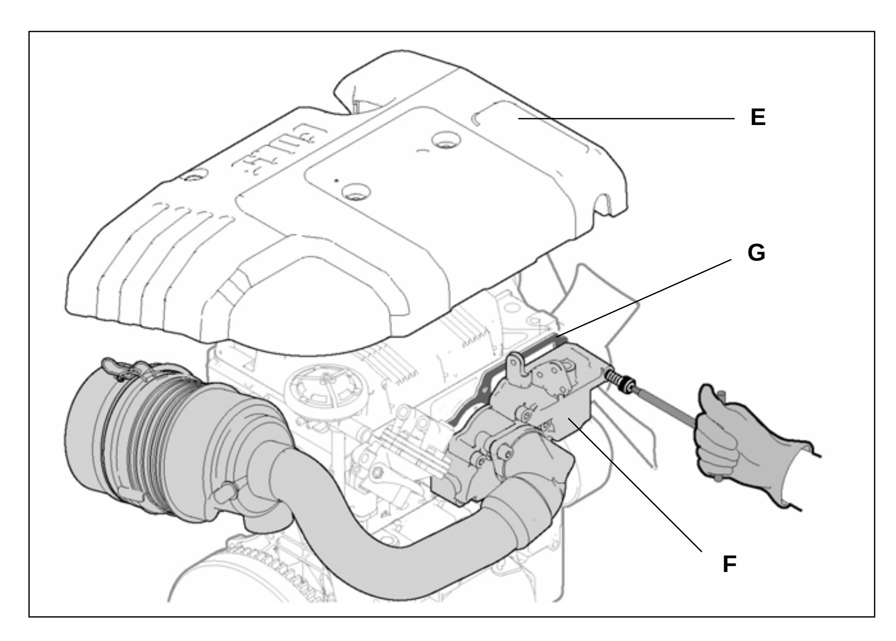
**2 -** Scollegare i tubi di aspirazione e di sfiato.

**3 -** Desmontar el colector de admisión **(F)**.

**4 -** Desenganchar el dispositivo de ralentí-máximo o el muelle;

**5 -** Quitar la junta **(G)**.

**6 -** Cerrar todas las aberturas y los conductos para evitar la entrada de cuerpos extraños.



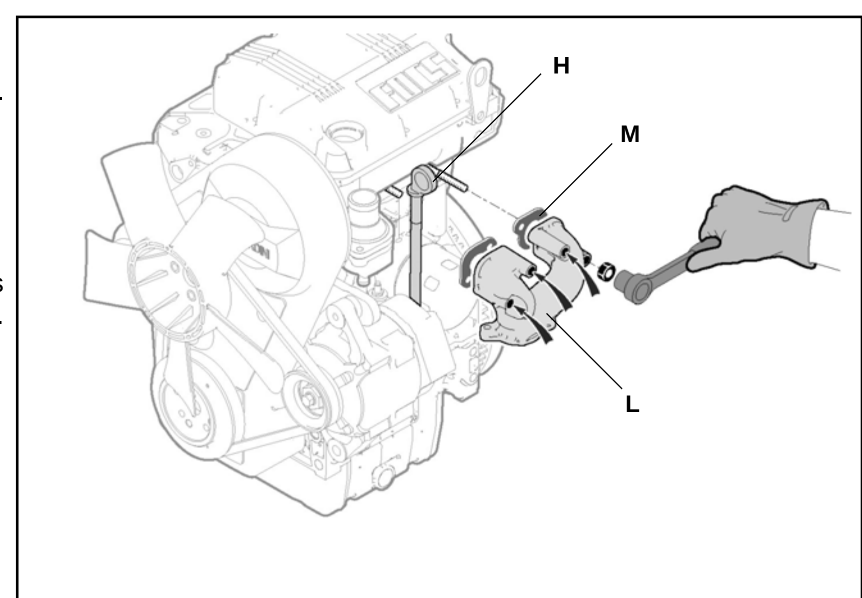
### 5.2.2 Desmontaje del colector de escape

**1 -** Desmontar el tubo varilla nivel aceite (**H**).

**2 -** Desmontar el colector de escape (**L**).

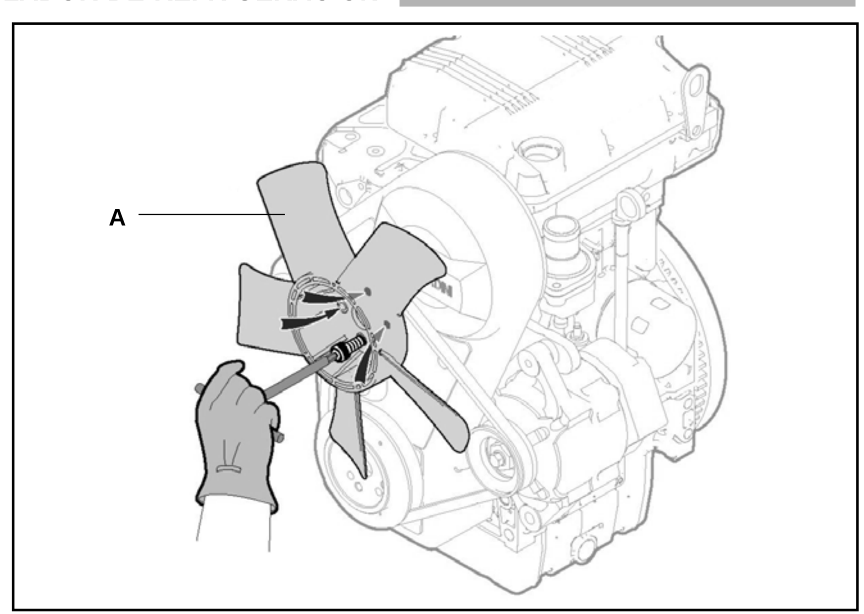
**3 -** Quitar la junta **(M**).

**4 -** Cerrar todas las aberturas y los conductos para evitar la entrada de cuerpos extraños.



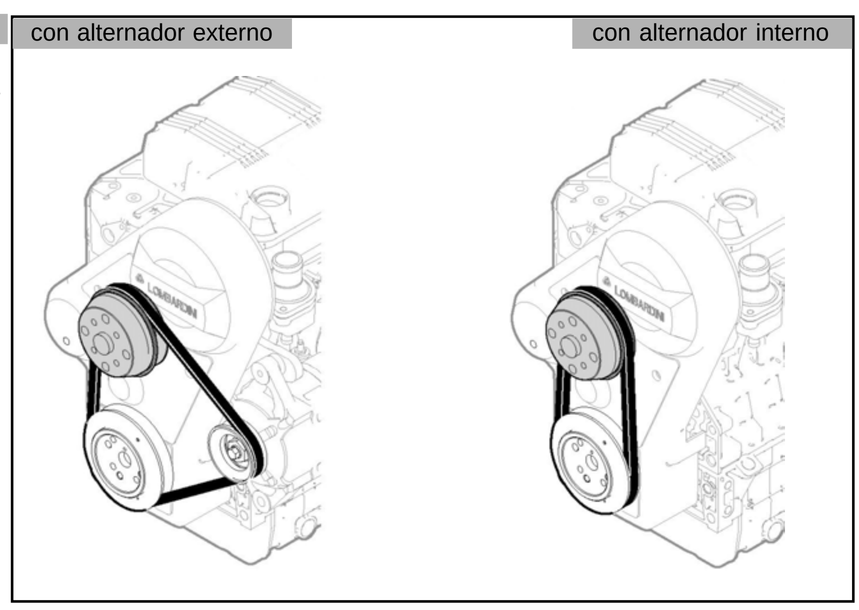

## 5.3 EXTRACCIÓN TRANSMISIÓN VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN

**1 -** Desmontar el ventilador de refrigeración (**A**).




 **Importante**

**La transmisión del ventilador de refrigeración está disponible en varias versiones: con alternador externo o con alternador interno.**

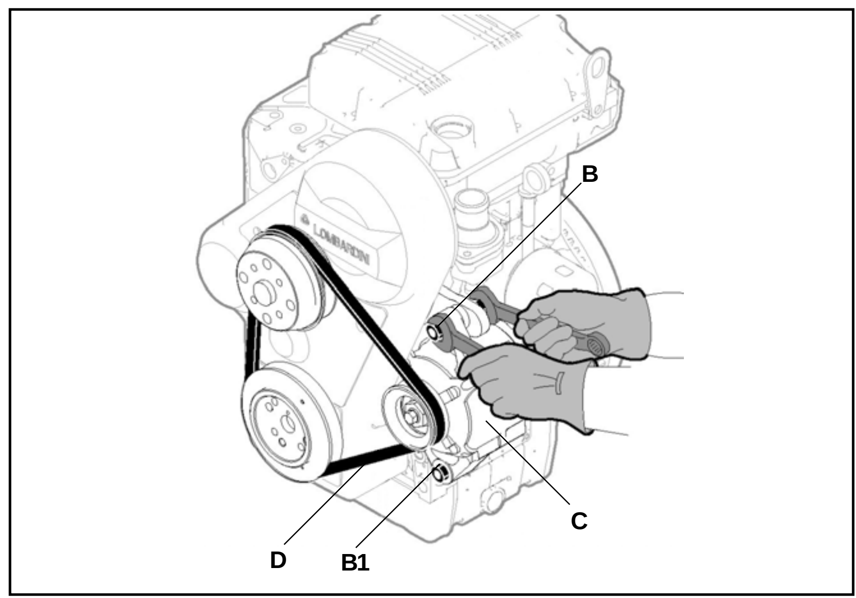


### 5.3.1 Desmontaje de la correa del ventilador de refrigeración (con alternador externo)

**1 -** Aflojar las tuercas (**B** - **B1**).

**2 -** Intervenir manualmente en el alternador (**C**) para aflojar la correa (**D**).

**3 -** Desmontar la correa **(D)**.



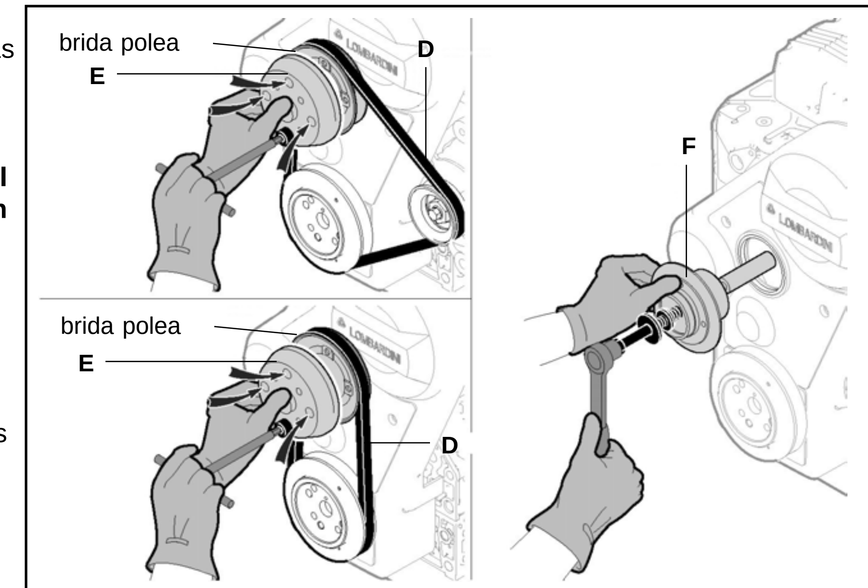

**4 -** Desmontar el cubo (**E**) y la brida.
**5 -** Desmontar la polea (**F**), las arandelas correspondientes y el distanciador.

### 5.3.2 Desmontaje de la correa del ventilador de refrigeración (con alternador interno)

**1 -** Desmontar el cubo (**E**) y la brida.

**2 -** Desmontar la correa (**D**).

**3 -** Desmontar la polea (**F**), las arandelas correspondientes y el distanciador.




## 5.4 EXTRACCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE DISTRIBUCIÓN

### 5.4.1 Desmontaje del cárter de la correa de distribución

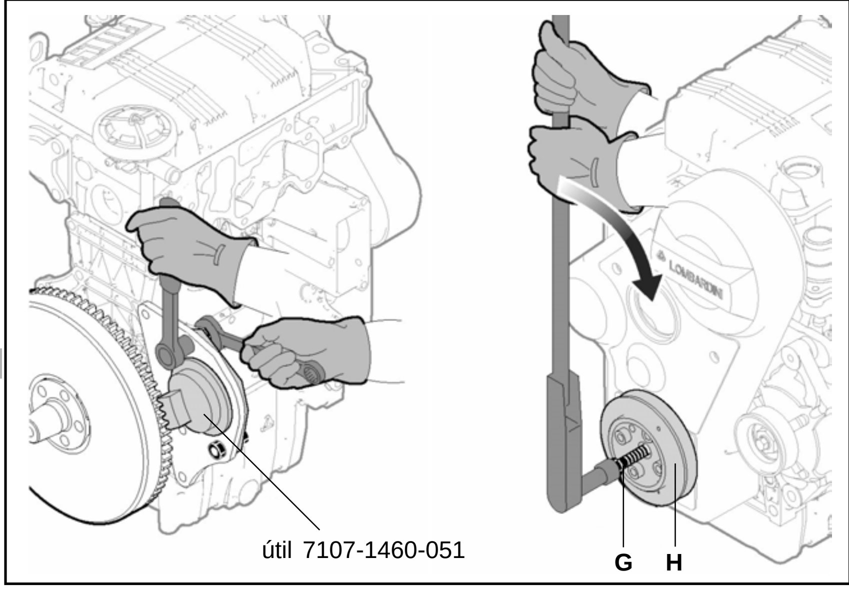
**1 -** Desmontar el motor de arranque.

**2 -** Montar el útil “7107-1460-051” bloquear la rotación del cigüeñal.

**3 -** Desenroscar el tornillo **(G)**.

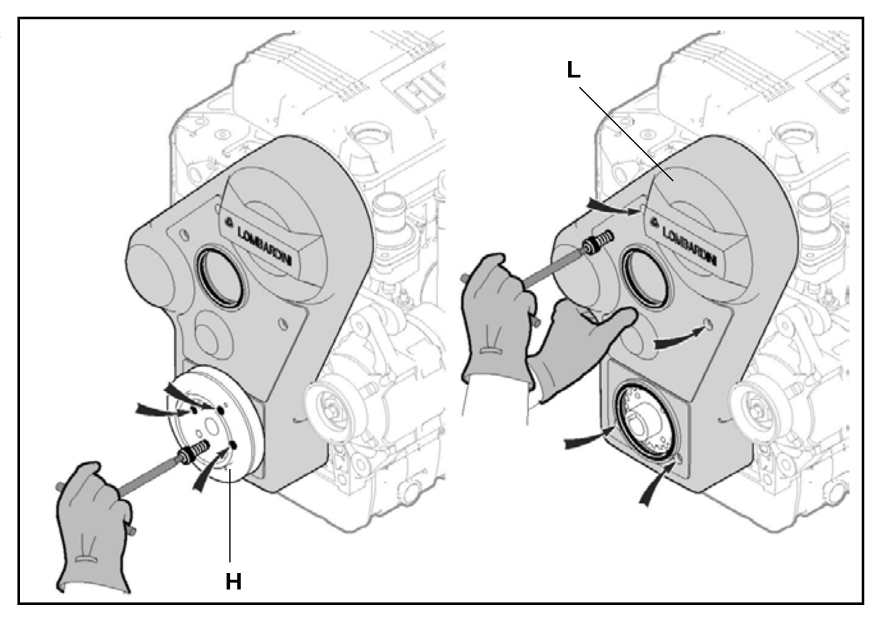

**Precaución - Advertencia**

**El enrosque del tornillo es contrario a las agujas del reloj, por lo tanto para desenroscarlo es necesario girarlo en el sentido de las agujas del reloj.**



**4 -** Desenroscar los tornillos y desmontar la polea (**H**).

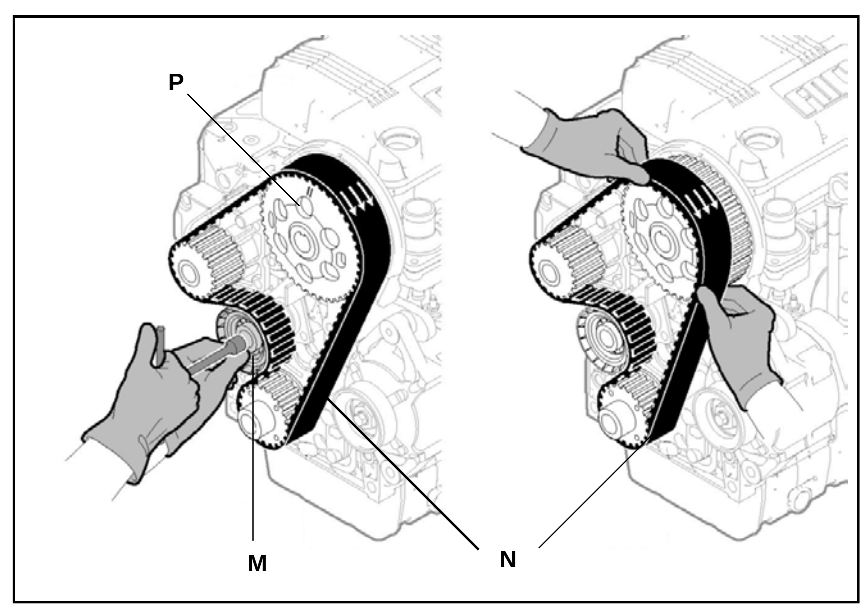
**5 -** Desmontar el cárter (**L**).




### 5.4.2 Desmontaje de la correa de distribución

**1 -** Intervenir en la tuerca del rodillo tensor (**M**) para aflojar completamente la correa (**N**).

**2 -** Desmontar la correa (**N**), en orden, comenzando por la polea (**P**) y posteriormente las otras.



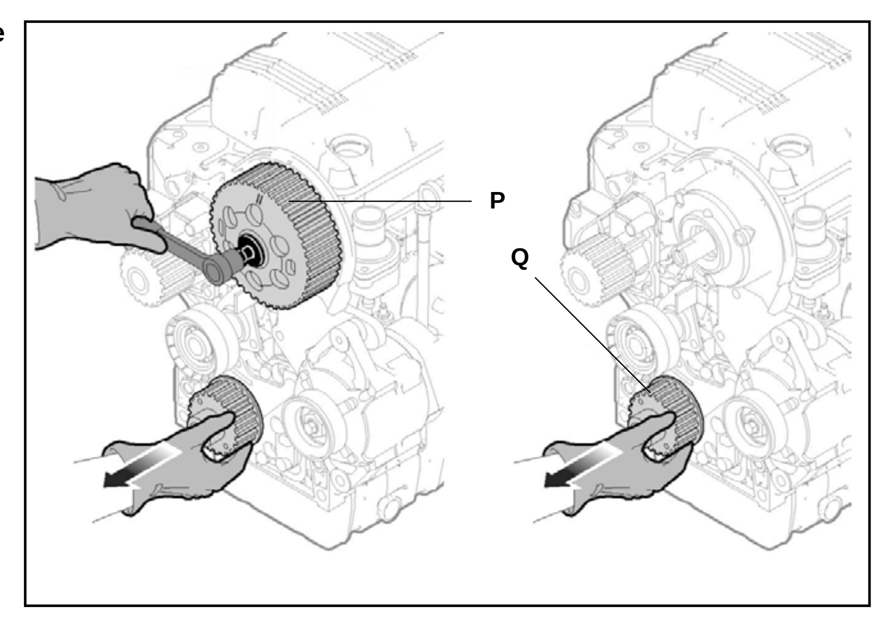

 **Importante**

**Cada vez que se desmonta la correa de distribución, es necesario sustituirla con un recambio original.**

### 5.4.3 Desmontaje de las poleas (árbol de levas y cigüeñal)

**1 -** Desmontar la polea **(P)**.

**2 -** Desmontar la polea **(Q)**.



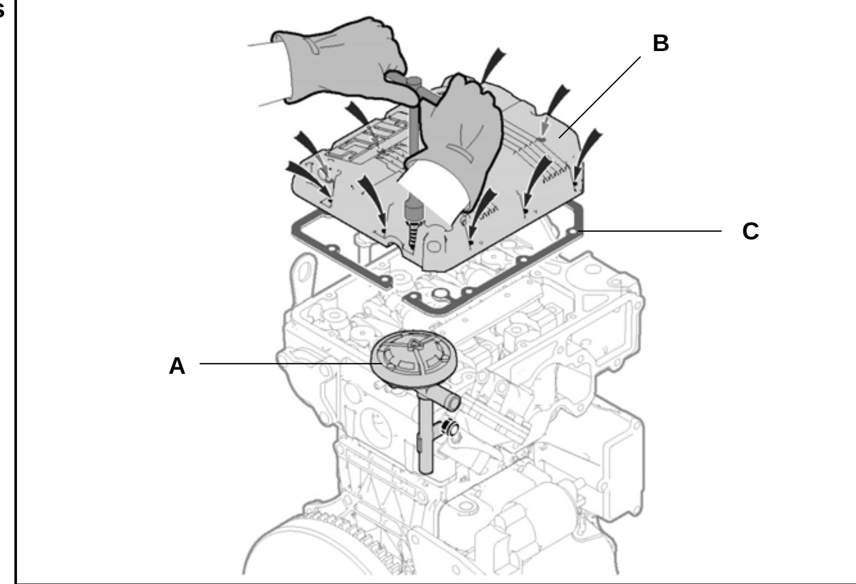
## 5.5 EXTRACCIÓN DE LA CULATA DEL MOTOR

### 5.5.1 Desmontaje de la tapa de bilancines

1 - Desmontar la válvula limitadora de depresión (**A**).

2 - Desmontar la tapa de bilancines (**B**).

3 - Quitar la junta (**C**).




### 5.5.2 Desmontaje de los bilancines

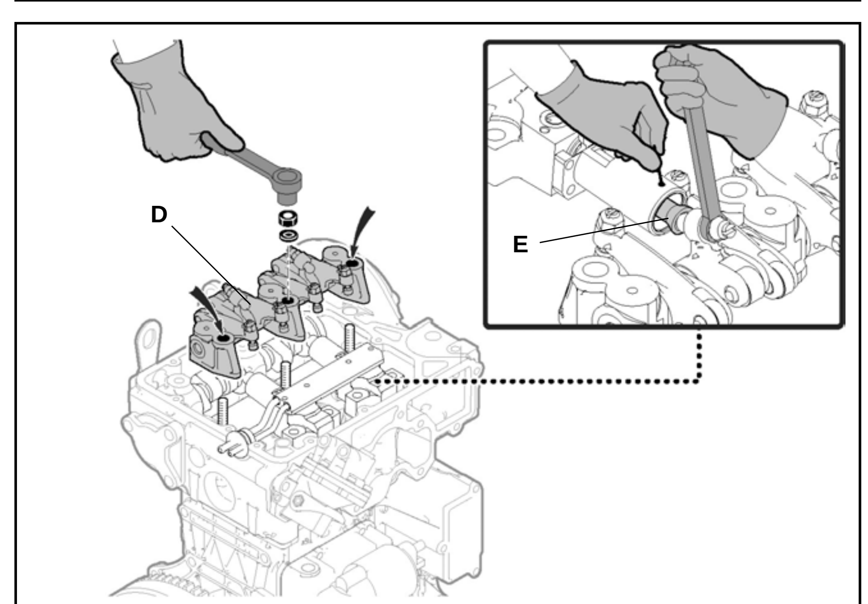
1 - Hacer palanca en el balancín para hacer fuerza en la varilla (**E**).

2 - Introducir una clavija para detener la carrera del inyector, de modo de poder retirar la varilla.

3 - Soltar el balancín y quitar la varilla.

4 - Repetir la misma operación en el otro inyector.

5 - Desmontar el eje y el soporte del balancín (**D**).



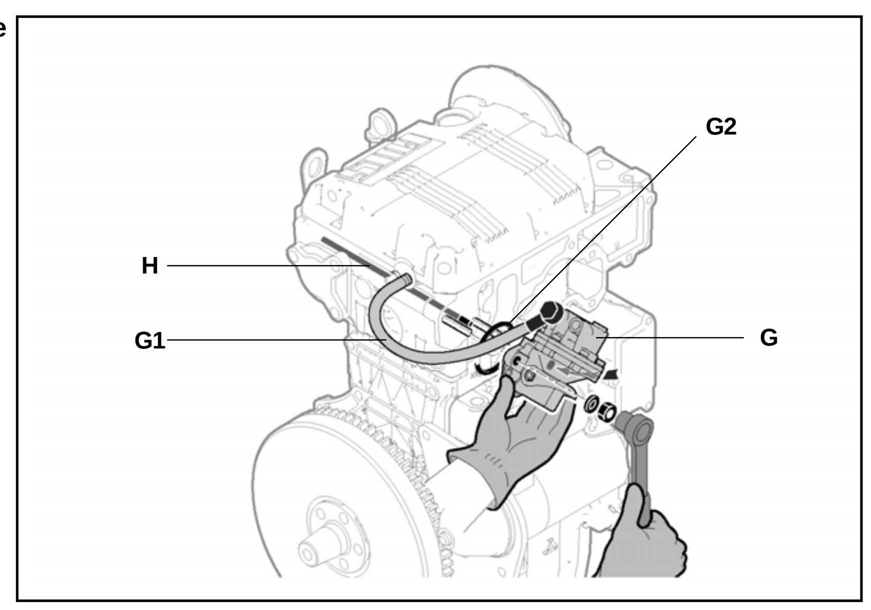

### 5.5.3 Desmontaje de la bomba de alimentacción

1 - Desconectar el tubo de alimentación (**G1**) del racor.

2 - Desmontar la bomba de alimentación (**G**).

3 - Desmontar la junta tórica (**G2**).

4 - Retirar el varilla (**H**).



### 5.5.4 Desmontaje de los inyectores

1 - Desmontar el conducto de alimentación fijo (**F**).



**Importante**

**Asegurarse de que las juntas de los inyectores permanezcan en sus asientos.**

2 - Desenganchar el muelle **(L)**.



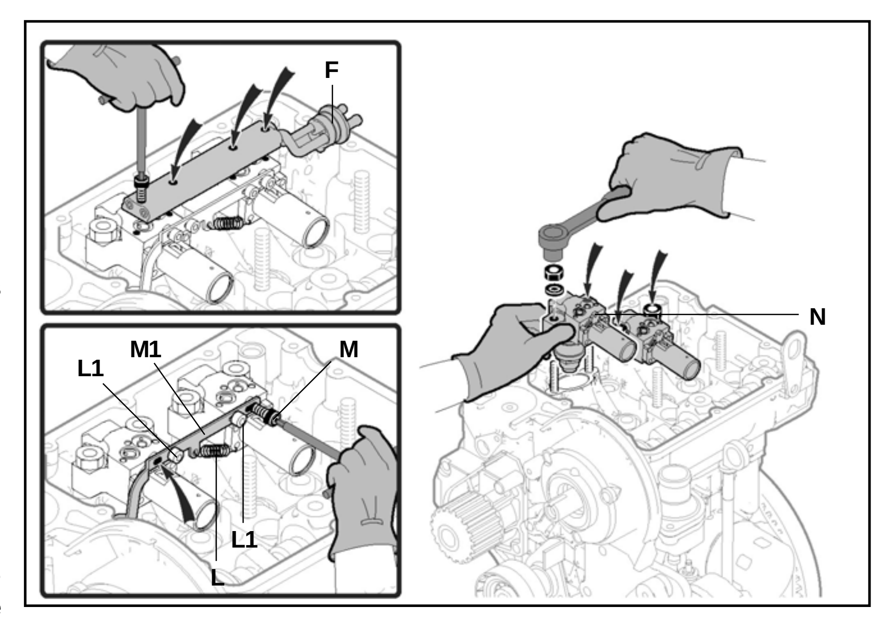
**Importante**

**Si en la fase de instalación, se prevé el uso de las mismas bombas-inyectores, no aflojar los tornillos (L1) para no tener que realizar la igualación de los caudales de las bombas-inyectores durante la fase de puesta a punto.**

3 - Desenroscar los tornillos (**M**).

4 - Desmontar la varilla de conexión **(M1**).

5 - Desmontar los inyectores **(N**).

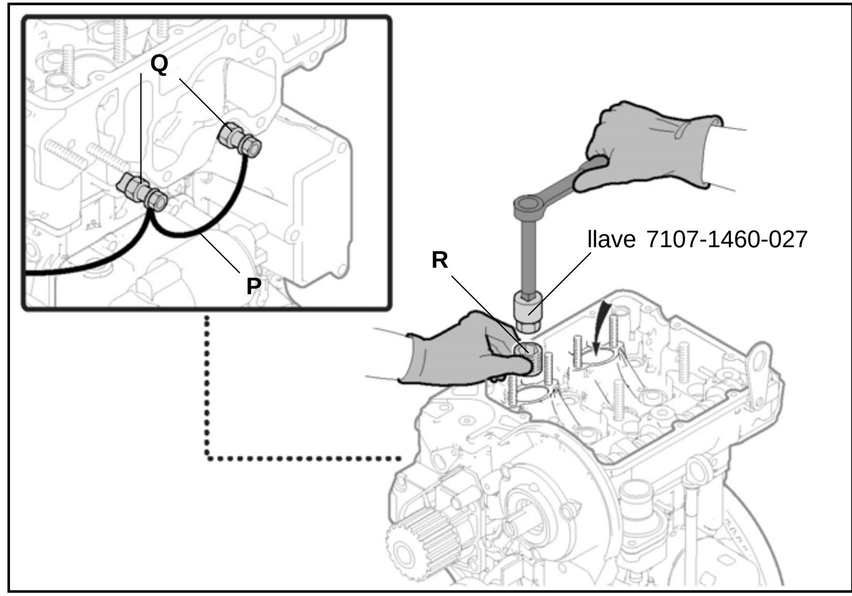



### 5.5.5 Desmontaje de la precámara de combustión

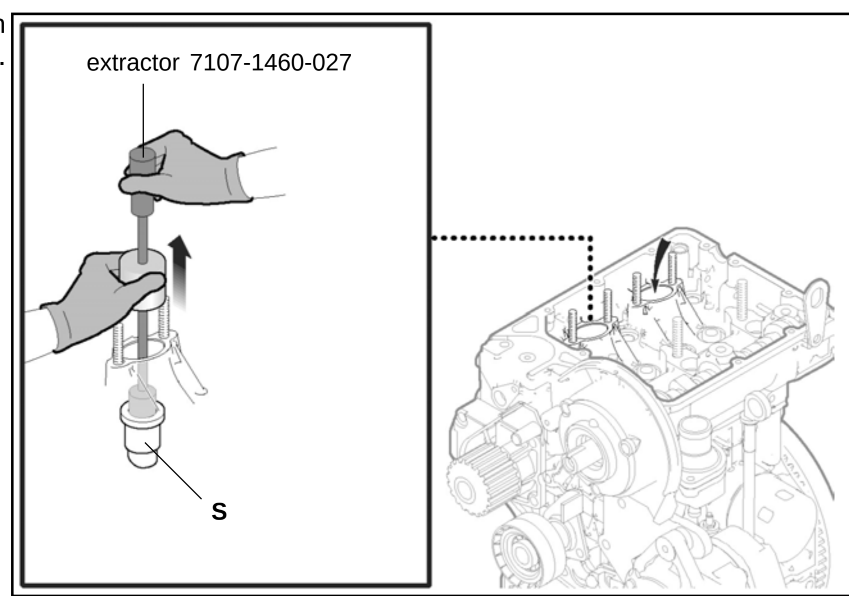
1 - Desconectar el cable eléctrico (**P**).

2 - Desmontar las bujías de precalentamiento (**Q**).

3 - Desenroscar el capuchón roscado (**R**), con la llave apropiada “7107-1460-027”.



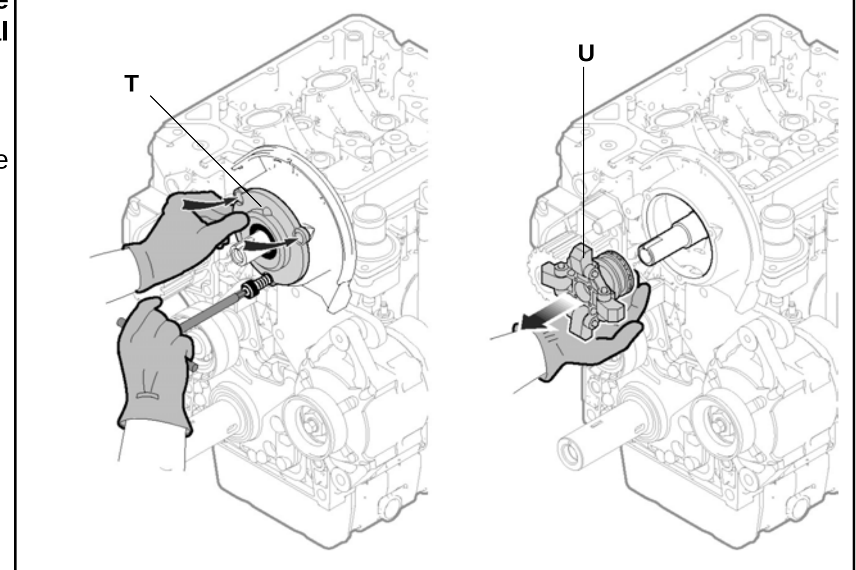
**4 -** Enroscar el extractor “7107-1460-030” en la precámara de combustión (**S**) y retirarla.




**5.5.6 Desmontaje del regulador de revoluciones y del limitador de caudal**

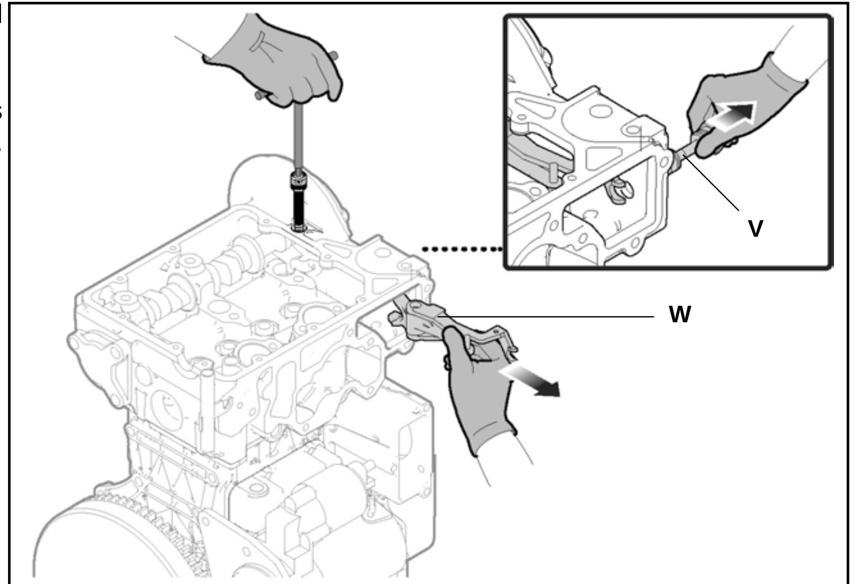
**1 -** Desmontar la tapa **(T)**.

**2 -** Retirar el grupo masas (**U**) del árbol de levas.




**3 -** Desmontar el limitador de caudal del combustible (**V**).

**4 -** Desenroscar el perno y retirar los juegos de levas (**W**) del regulador de revoluciones.



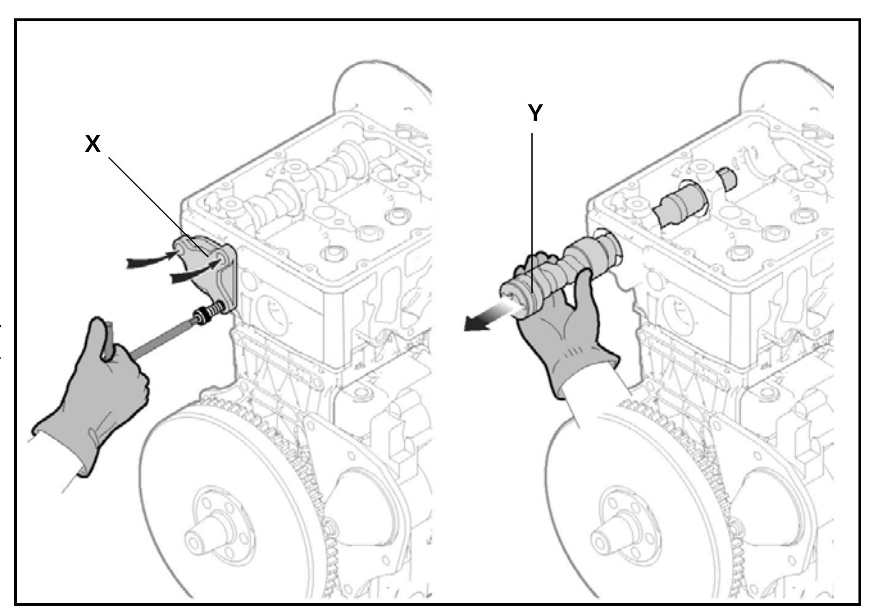
### 5.5.7 Desmontaje del árbol de levas

**1 -** Desmontar la tapa **(X)**.

**2 -** Retirar el árbol de levas (**Y**) de la culata.


**Importante**

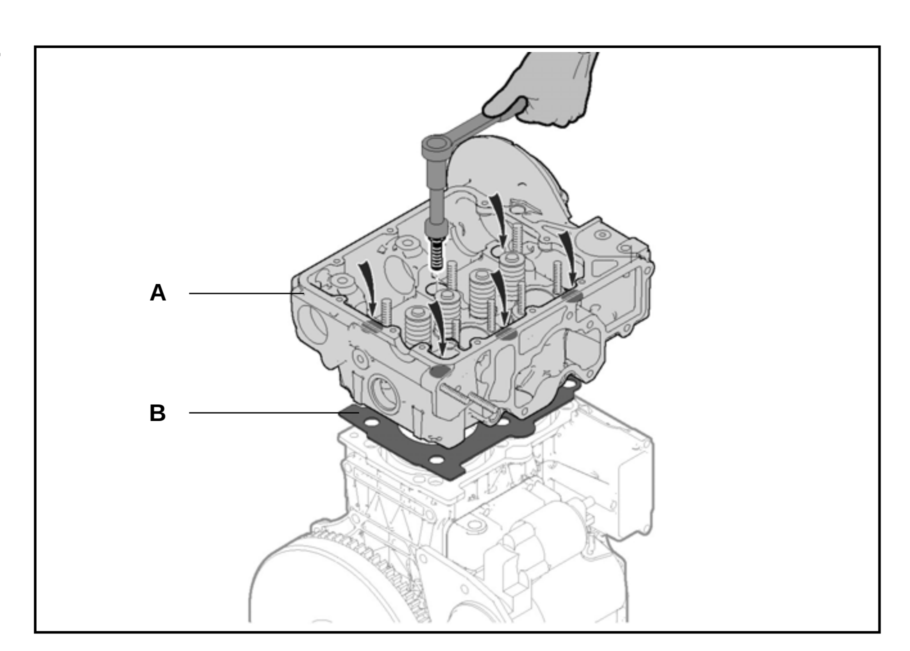
**Comprobar que se haya retirado la varilla y girar apenas el árbol de levas para retirarlo fácilmente.**




### 5.5.8 Desmontaje de la culata del motor

**1 -** Desmontar la culata **(A)**.

**2 -** Quitar la junta **(B)**.



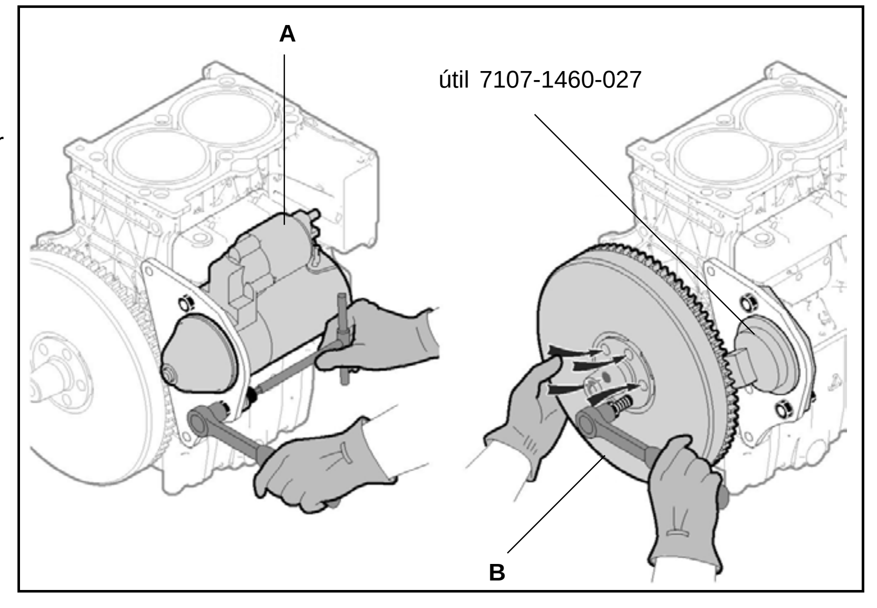

## 5.6 EXTRACCIÓN DE MECANISMO ARTICULADO Y BANCADA

### 5.6.1 Desmontaje del volante

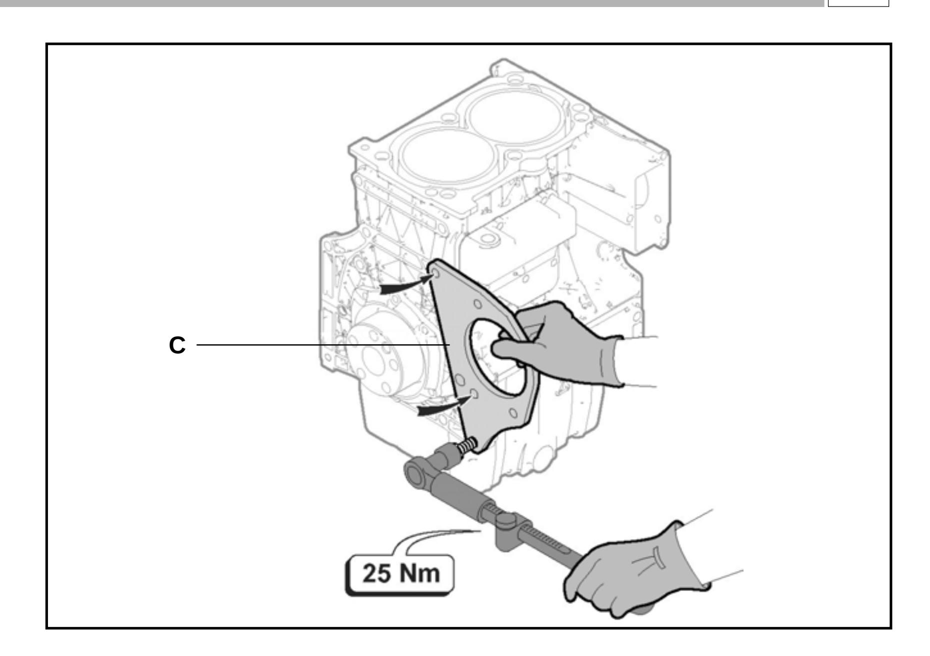
**1 -** Desmontar el motor de arranque **(A)**.

**2 -** Montar el útil “7107-1460-051” bloquear la rotación del cigüeñal.

**3 -** Desmontar el volante (**B**).



**4 -** Desmontar el suporte **(C)**.

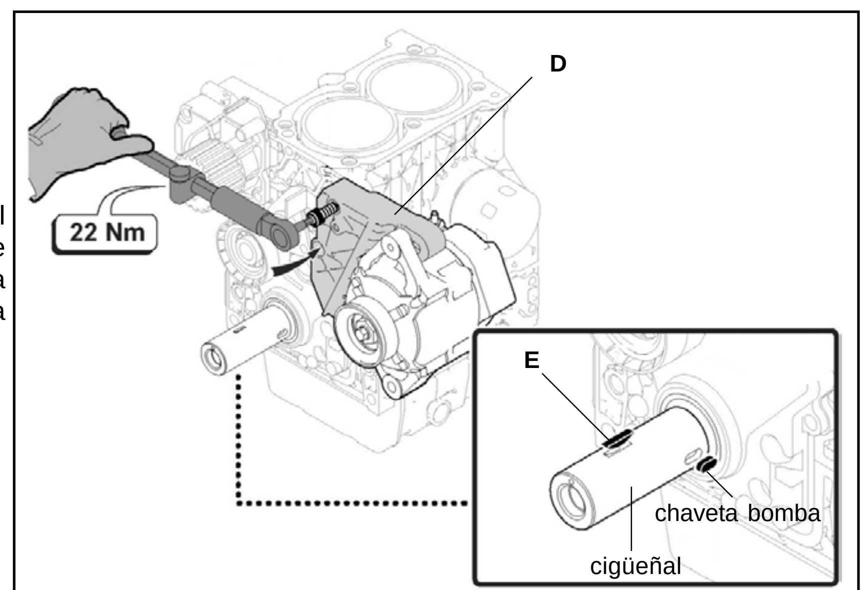



**5.6.2 Desmontaje de la bomba de aceite**

**1 -** Desmontar el suporte **(D)**.

**2 -** Retirar la chaveta (**E**) del cigüeñal.

**3 -** Llevar el pistón número uno (lado del volante) al punto muerto superior, de modo que la chaveta de activación de la bomba de aceite coincida con la abertura de su cuerpo para poderla desmontar.

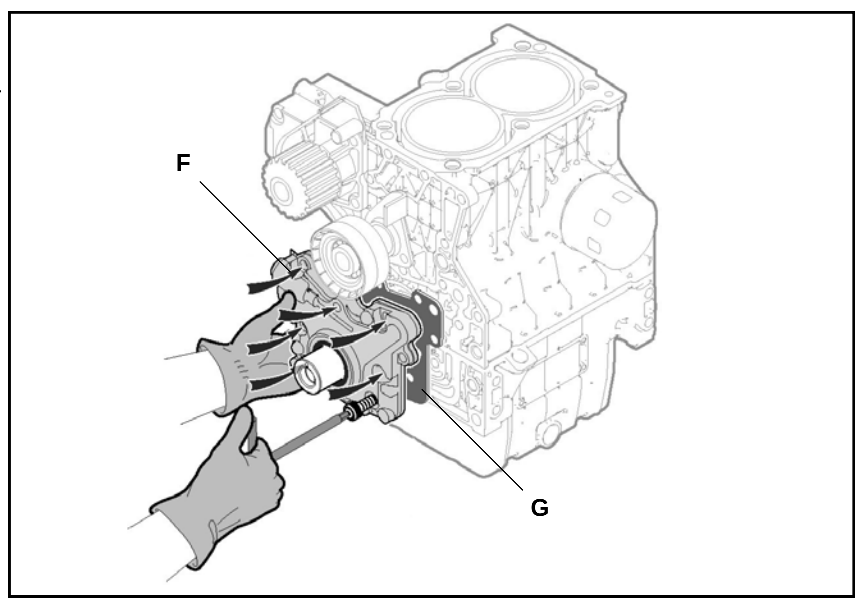



 **Importante**

**Nunca intentar forzar el desmontaje de la bomba, si su chaveta de activación no coincide con la abertura del cuerpo.**

**4 -** Desmontar la bomba de aceite (**F**).

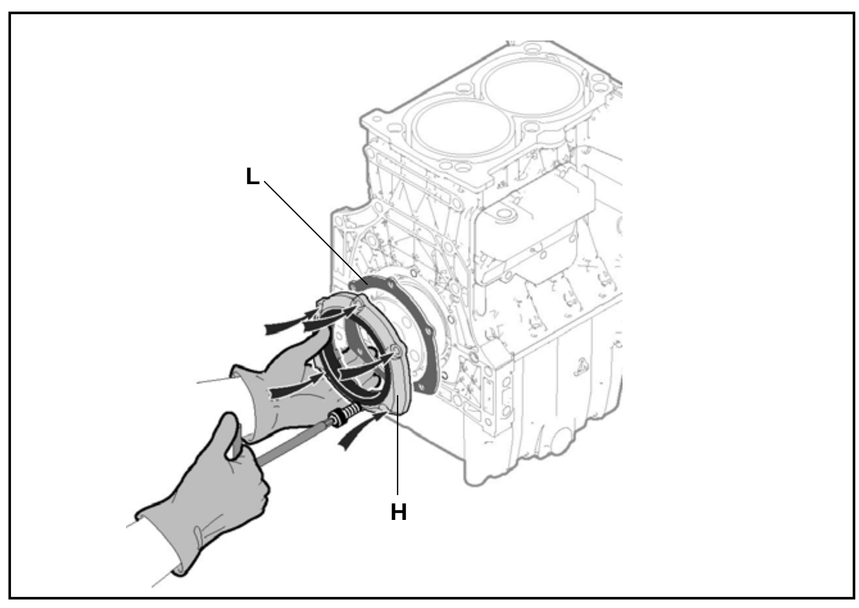
**5 -** Quitar la junta (**G**).



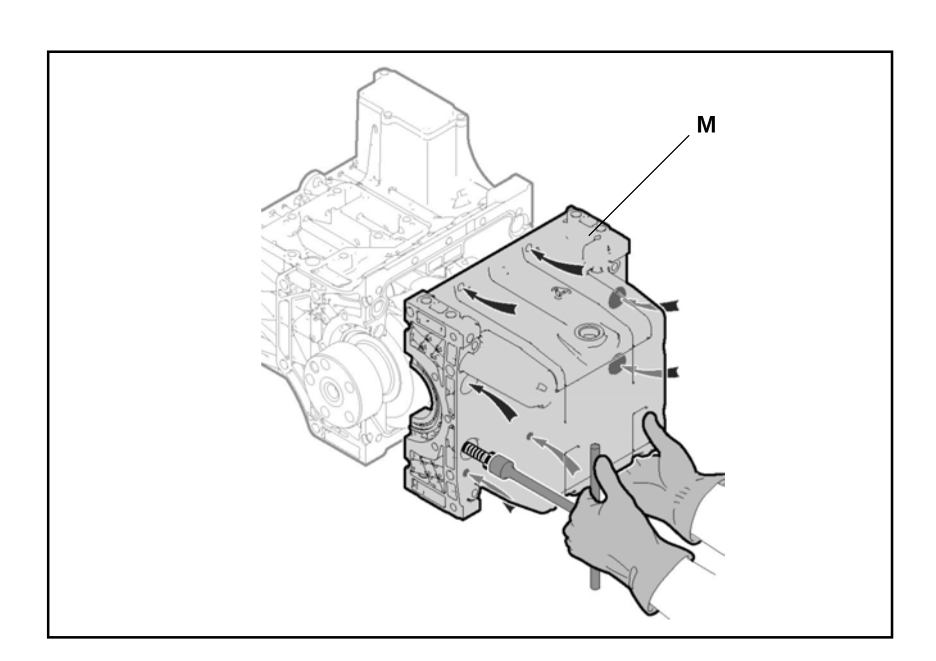
### 5.6.3 Desmontaje de la bancada y del cigüeñal

**1 -** Desmontar la brida **(H)**.

**2 -** Quitar la junta **(L)**.




**3 -** Desmontar la bancada **(M)**.

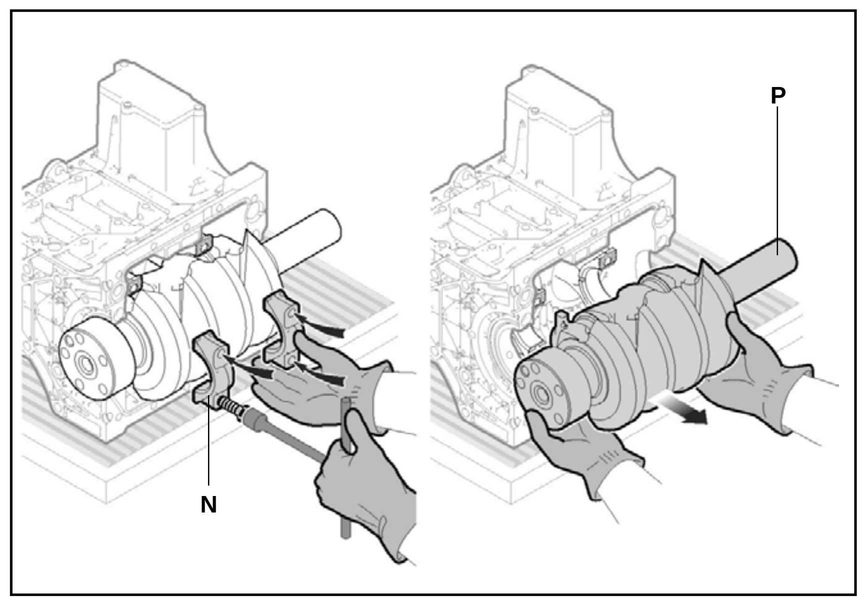



**4 -** Desmontar el sombrerete **(N)** de las bielas.

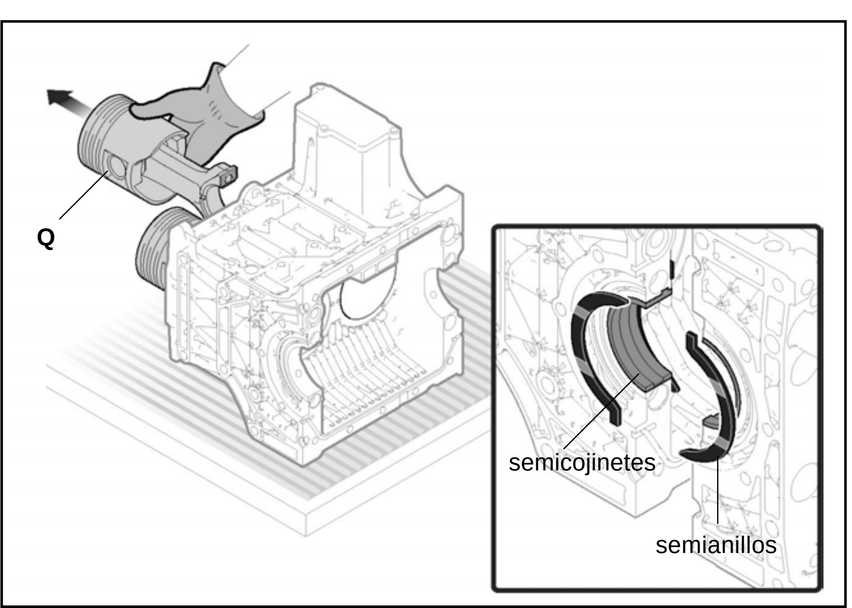
 **Precaución - Advertencia**

**Antes de desmontar el sombrerete, marcar la zona de contacto con la biela, de modo de identificar la posición y el acoplamiento correcto durante el montaje.**

**5 -** Quitar el cigüeñal (**P**) y colocarlo en una cubeta para el lavado.



### 5.6.4 Desmontaje del la biela y del pistón




1 - Retirar el grupo biela/pistón **(Q)**.
2 - Desmontar los semicojinetes del cigüeñal.

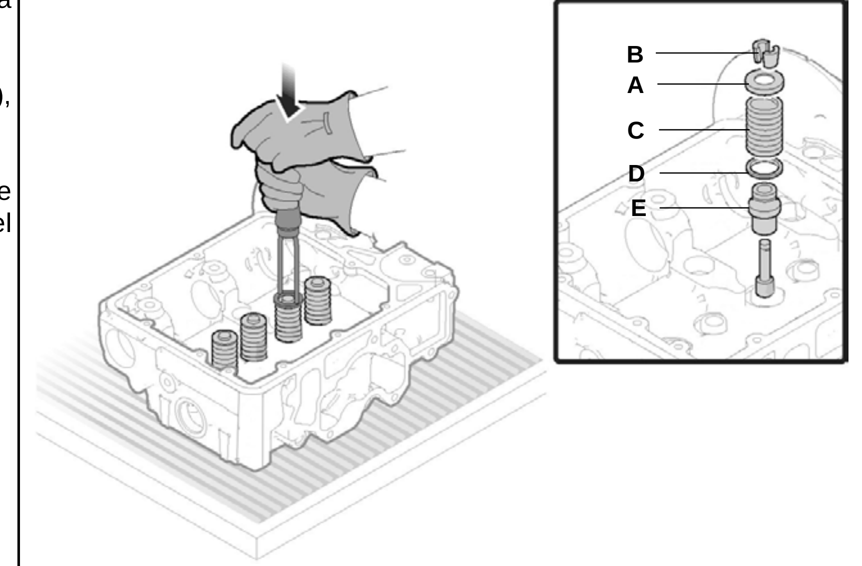
 **Precaución - Advertencia**

**Antes de desmontar los semicojinetes del cigüeñal, marcar la zona de alojamiento, de modo de identificar la posición y el acoplamiento correcto durante el montaje.**

 **Importante**

**Prestar atención a no dañar los semicojinetes durante el desmontaje.**

## 5.7 DESMONTAJE DE VÁLVULAS

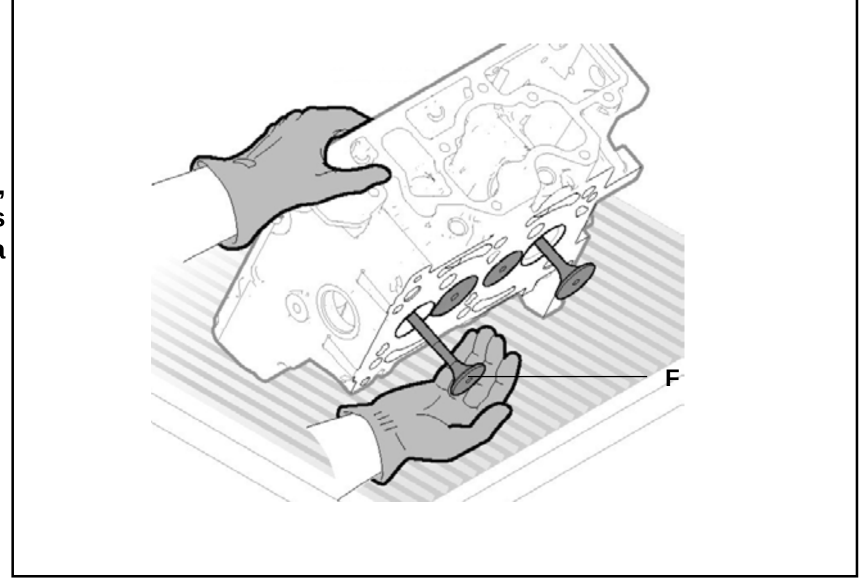



1 - Colocar la culata del motor sobre la superficie de trabajo.

2 - Presionar con fuerza sobre la cazoleta (**A**), con el útil apropiado.

3 - Desmontar los semiconos (**B**), que bloquean la cazoleta (**A**), el muelle (**C**), el platillo (**D**) y la junta (**E**).

4 - Retirar las válvulas **(F)**.




 **Importante**

**Durante el desmontaje de las válvulas, mantener acoplados de forma correcta los correspondientes componentes, para volver a montarlos correctamente.**

## 5.8 DESMONTAJE DEL PISTÓN

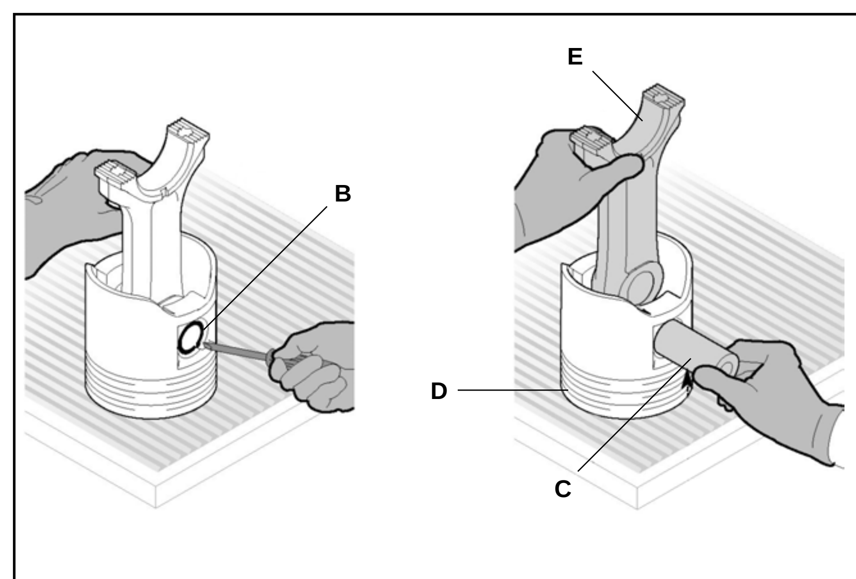
**1** - Desmontar el anillo de retención **(B)**.

**2** - Retirar el bulón (**C**) para separar el pistón (**D**) de la biela (**E**).

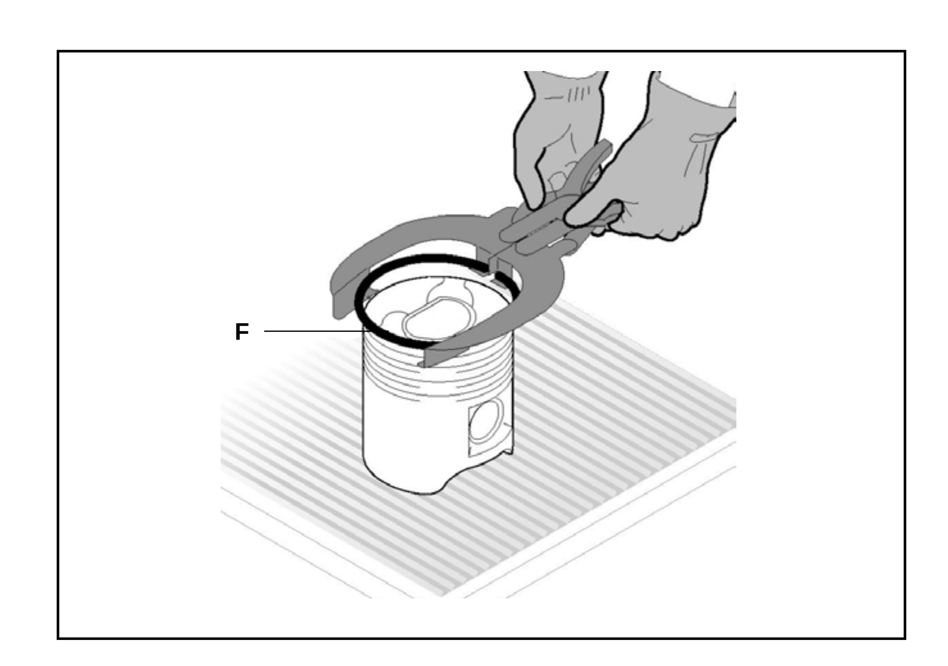


**Importante**

**Mantener acoplada cada biela al pistón y al bulón.**




**3** - Desmontar los anillos de cierre **(F)**.




Notas :
. ..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
. ..............................................................................................................................................................
.

## 6.1 RECOMENDACIONES PARA LAS REVISIONES Y PUESTAS A PUNTO

– La información está estructurada de forma secuencial, según una lógica operativa y temporal y, los métodos de intervención han sido seleccionados, probados y aprobados por los técnicos del Fabricante.

– En este capítulo se describen todos los modos de control, revisión y puesta a punto de grupos y/o de cada uno de los componentes.

 **Importante**

**Para localizar fácilmente los argumentos específicos de interés, consultar el índice analítico.**

– Antes de realizar cualquier intervención, el operador debe disponer todos los útiles y las herramientas para realizar las operaciones de forma correcta y segura.

– Para evitar intervenciones que podrían ser incorrectas y ocasionar daños al motor, los operadores deben adoptar las medidas específicas indicadas.

– Antes de realizar cualquier operación, limpiar bien los grupos y/o los componentes y eliminar eventuales incrustaciones o residuos.

– Lavar los componentes con los detergentes apropiados y evitar el uso de vapor o agua caliente.

– No utilizar productos inflamables (gasolina, gasóleo, etc.) para desengrasar o lavar los componentes, sino utilizar sólo productos adecuados.

– Secar bien con un chorro de aire o con paños adecuados todas las superficies lavadas y los componentes antes de volver a montarlos.

– Cubrir todas las superficies con una capa de lubricante para protegerlas de la oxidación.

– Comprobar la integridad, el desgaste, los gripados, las hendiduras y/o los defectos de todos los componentes para asegurar el buen funcionamiento del motor.

– Algunas piezas mecánicas deben ser sustituidas en bloque, conjuntamente a las partes acopladas (por ej. válvula-guía válvula, etc.) como se especifica en el catálogo de recambios.

### 6.1.1 Juntas estancas para ejes

– Limpiar bien el eje y asegurarse de que no esté dañado, rayado u ovalado en las zonas de contacto con las juntas.
– Lubricar el labio de las juntas, orientarlas correctamente y montarlas en su asiento con el uso de un tampón apropiado.

– No usar el martillo directamente sobre las juntas, durante el montaje, para evitar dañarlas.

– Prestar atención para no dañar las juntas durante la fase de acoplamiento con el eje.

### 6.1.2 Juntas tóricas

– Lubricar la junta antes de introducirla en su asiento.

– Evitar los “enrollamientos” de la junta, durante la fase de acoplamiento.

### 6.1.3 Rodamientos

– Usar extractores apropiados o tampones para quitar los cojinetes.
– Limpiar perfectamente los cojinetes, comprobar su estado y, si están en buen estado, lubricarlos bien; de lo contrario, sustituirlos con recambios originales.

– No usar el martillo directamente sobre los cojinetes, durante el montaje, para evitar dañarlos.

## 6.2 REVISIÓN DE MECANISMOS ARTICULADOS Y BANCADA

### 6.2.1 Revisión de cilindros y pistones

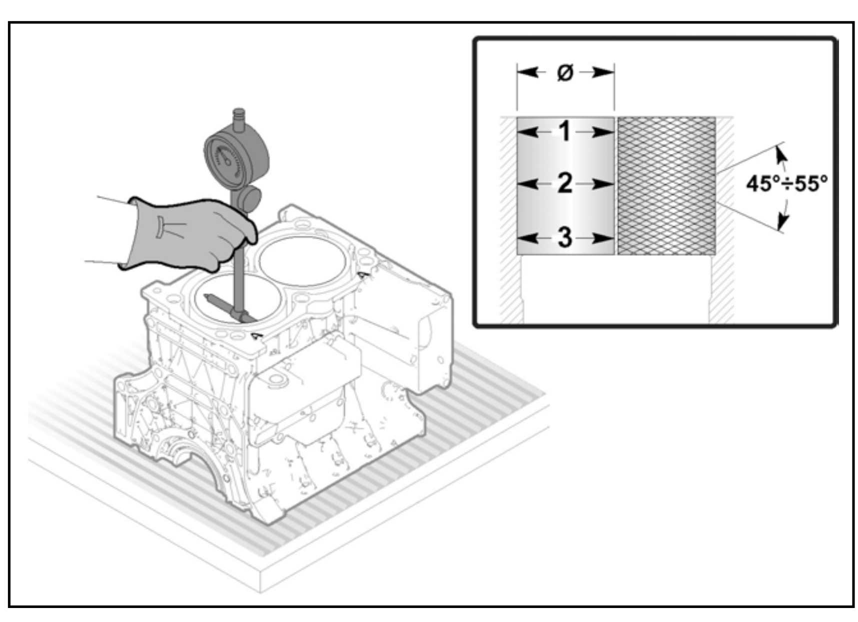
Antes de determinar el tipo de revisión que se debe realizar, es necesario comprobar las dimensiones y el acoplamiento de los cilindros, pistones, anillos de cierre, cigüeñal y bielas.

### 6.2.2 Control de las dimensiones y revisión de cilindros

**1 -** Colocar el monobloque sobre la superficie de trabajo.

**2 -** Medir, con un micrómetro, el diámetro a la altura de los puntos 1-2-3 (véase la figura).

**3 -** Girar el micrómetro 90° y volver a medir. Si la ovalización o el desgaste son superiores a 0,05 mm, es necesario rectificar el cilindro.





**Importante**

- **Las sobredimensiones del cilindro previstas por el fabricante son 0,5 y 1mm.**
- **El rectificado debe ser realizado de modo que la inclinación de las trazas de mecanizado esté comprendida entre 45°÷55°, y que la rugosidad promedio sea de Ra=0,5÷1.**
- **No repasar las superficies internas de los cilindros con tela de esmeril.**
  **Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

La tabla indica los valores de referencia y su clasificación (exclusivaente para los nuevos motores).


**Importante**

**Los pistones de diámetro con valor nominal son suministrados sólo en la clase (A). Aquellos sobredimensionados 0,5 y 1 mm llevan la referencia de la sobredimensión grabada en la cabeza del pistón (ø72.5 e ø73) (véase "Tabla de clases y dimensiones de cilindros - pistones").**

***Tabla de clases y dimensiones de cilindros - pistones***

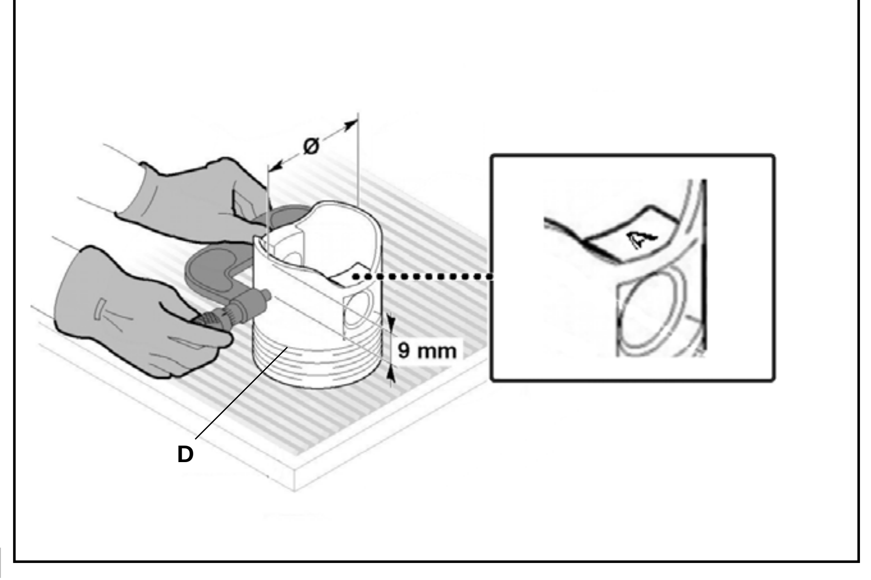
| Clase de dimensión | Ø cilindros (mm) | Ø pistones (mm) | juego (mm) |
|---|---|---|---|
| A | 71,990÷72,000 | 71,930÷71,940 | 0,05÷0,07 |
| B | 72,000÷72,010 | 71,940÷71,950 | |
| C | 72,010÷72,020 | 71,950÷71,960 | |
| R | 72,100÷72,120 | 72,031÷72,049 | |

### 6.2.3 Control de las dimensiones y revisión de pistones

**1 -** Limpiar bien el pistón **(D)**.

**2 -** Medir el diámetro del pistón con un micrómetro, a 9 mm de la base de la camisa.

**3 -** Consultar la tabla para identificar la clase a la que pertenecen los valores medidos. La letra que distingue la clase está grabada en el pistón.
Si el juego entre el cilindro y el pistón es superior a 0,05 mm, es necesario sustituir el pistón y los anillos de cierre, en función del nuevo acoplamiento.





**Importante**

**Antes de sustituir los pistones, comprobar que la diferencia de peso no sea superior a 4 g., para evitar desequilibrios anómalos.**

**Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

### 6.2.4 Control de las dimensiones de los anillos de cierre

**1 -** Introducir un anillo de cierre en el cilindro y medir con un juego de galgas la distancia entre las puntas (**H**).

**2 -** Repetir la operación para todos los anillos de cierre.
Si la distancia entre las puntas no corresponde con los valores indicados, sustituir el anillo de cierre con un recambio original (véase “Tabla de las dimensiones de los anillos de cierre”).

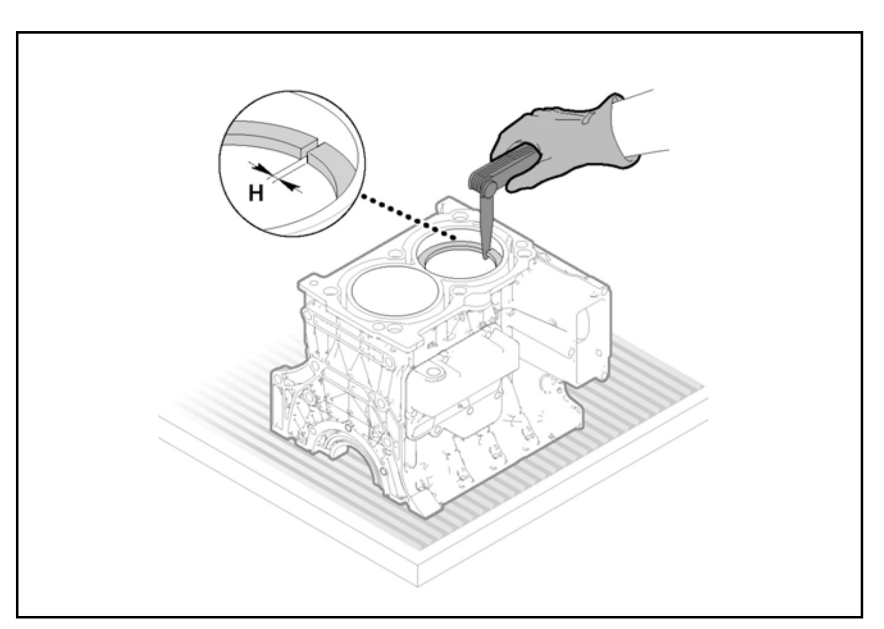
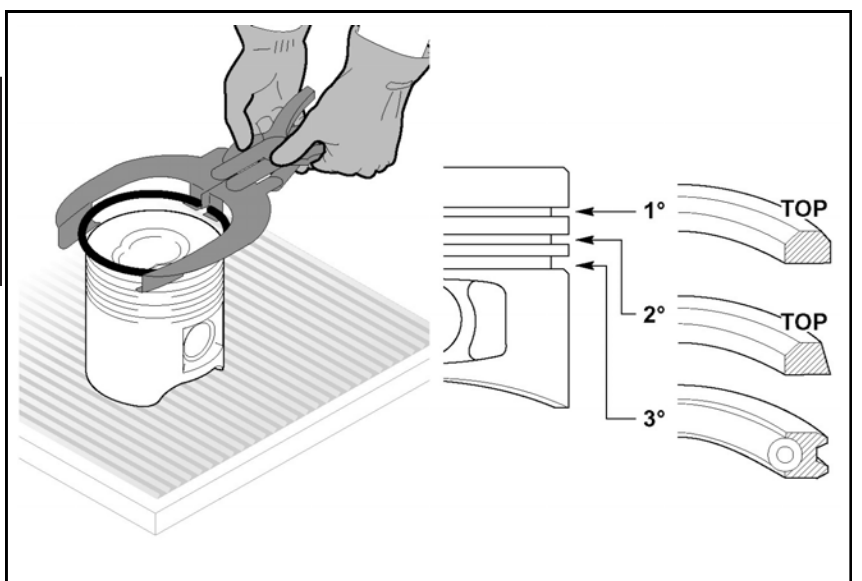



***Tabla de las dimensiones de los anillos de cierre***

| Retenes | Distancia puntas (mm) | Limite de desgaste (mm) |
|---|---|---|
| 1° | 0,25÷0,45 | 1,0 |
| 2° | 0,25÷0,45 | |
| 3° | 0,20÷0,45 | |

**3 -** Montar los anillos de cierre en el pistón como se indica en la figura.





**Importante**

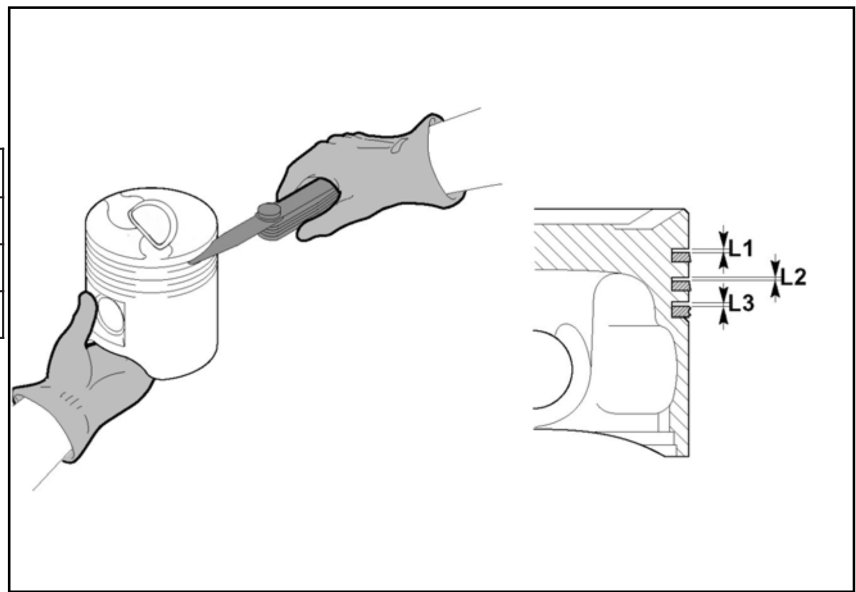
**Orientar los anillos de cierre con la marca hacia la parte superior del pistón (cabeza).**

**4 -** Medir, con un juego de galgas, el juego de cada uno de los anillos de cierre.
Si el juego (**L**) no corresponde con los valores indicados, sustituir los anillos de cierre con recambios originales.



***Tabla de juego de los anillos de cierre***

| Retenes | juego (mm) |
|---|---|
| 1° | L1= 0,090÷0,125 |
| 2° | L2= 0,050÷0,085 |
| 3° | L3= 0,040÷0,075 |





**Importante**

- **Los anillos de cierre no pueden ser sustituidos individualmente.**
- **Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

### 6.2.5 Control de las dimensiones y revisión de el cigüeñal

**1 -** Lavar bien el cigüeñal con detergente apropiado.
**2 -** Introducir una escobilla en los conductos de lubricación para quitar eventuales residuos de suciedad.
**3 -** Soplar aire comprimido en los puntos que se indican, hasta liberar los conductos de paso de aceite.
**4 -** Comprobar el estado de desgaste y la integridad de las superficies de los apoyos de cigüeñal y de las muñequillas para evaluar si es necesario rectificarlos.
**5 -** Medir, con un micrómetro, el diámetro de los apoyos de cigüeñal (**A1**) y de las muñequillas (**B1**).
**6 -** Medir, con un micrómetro, el diámetro interno de los semicojinetes (**A2**) de bancada y el diámetro de la cabeza de biela.


Importante

- **Los semicojinetes de bancada no pueden ser sustituidos individualmente.**
- **Si el cigüeñal se debe rectificar, determinar los diámetros del apoyo de cigüeñal y de la muñequilla, para seleccionar las medidas de acoplamiento disponibles de los recambios originales de las bielas y de los semicojinetes de bancada (véase "Tabla de diámetros de bielas y 0.50mm semicojinetes de apoyo").**
- **Los pistones de diámetro con valor nominal son suministrados sólo en la clase (A). Aquellos sobredimensionados 0,5 y 1 mm llevan la referencia de la sobredimensión grabada en la cabeza del pistón 0,50 mm.**
- **En el rectificado del cigüeñal, es necesario evaluar además el rectificado lateral (soporte) para elegir los anillos sobredimensionados de recambio (véase "Tabla de sobredimensiones de semianillos de soporte").**


Importante

**Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

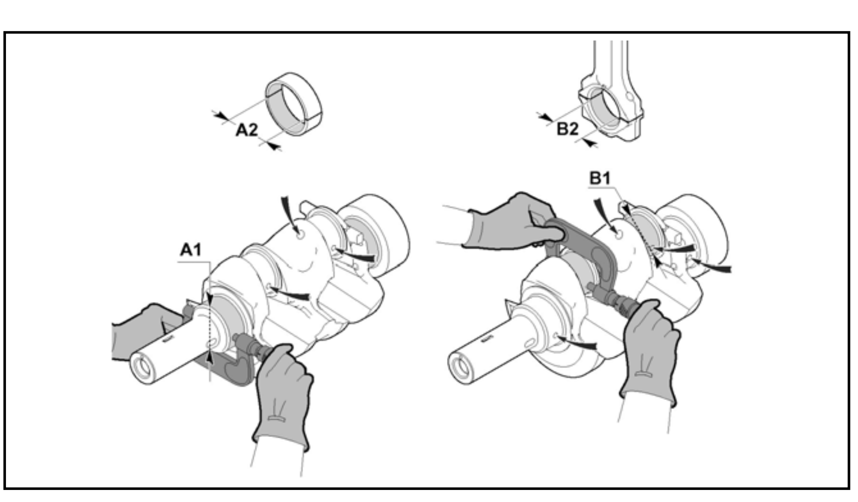



*Tabla de diámetros de bielas y semicojinetes de bancada*

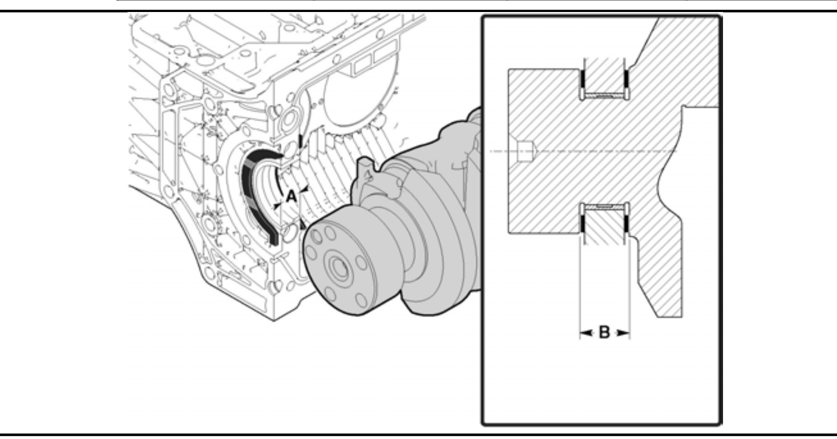
| Ref. | Dimensiones | Lim. de desgaste (mm) | juego (mm) | Lim. de desg. (mm) |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 47,984÷48,000 | 47,900 | A2-A1=0,032÷0,016 | 0,200 |
| A2 | 48,022÷48,058 | 48,055 | | |
| B1 | 39,894÷40,000 | 39,900 | B2-B1=0,021÷0,066 | 0,130 |
| B2 | 40,020÷40,035 | 40,100 | | |

*Tabla de diámetros de bielas y semicojinetes de bancada PROGRESS*

| Rif. | Dimensiones (mm) | Limite desgaste (mm) | Juego (mm) | Juego max (mm) |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 47,984÷48,000 | 47,95 | A2-A1=0,025÷0,087 | 0,12 |
| A2 | 48,025÷48,071 | 48,1 | | |
| B1 | 39,984÷40,000 | 39,95 | B2-B1=0,021÷0,066 | 0,10 |
| B2 | 40,021÷40,05 | 40,08 | | |

*Tabla de sobredimensiones de semianillos de soporte*

| Semianillos | Dimensiones (mm) | | |
|---|---|---|---|
| | A | B | Juego |
| Estándar | 22,787÷22,920 | 23,050÷23,100 | C=A-B 0,130÷0,313 |
| 1° sobredimensión | 22,987÷23,120 | 23,250÷23,300 | |
| 2° sobredimensión | 23,087÷23,220 | 23,350÷23,400 | |
| 3° sobredimensión | 23,187÷23,320 | 23,450÷23,500 | |



### 6.2.6 Control de las dimensiones y revisión de bielas

**1 -** Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.
**2 -** Montar el sombrerete (**N**) sobre la cabeza de biela y apretar los tornillos con par de apriete de 38 Nm ( 40 Nm x PROGRESS).
**3 -** Medir, con un micrómetro, los diámetros ø a-b.



**Importante**

- **Si el diámetro de la cabeza de biela no se acopla correctamente con el de los apoyos de cigüeñal, es necesario sustituir las bielas para lograr el acoplamiento correcto.**
- **Las bielas son suministradas con dimensiones reducidas respecto de la medida nominal, 0,25 mm y 0,50 mm.**
- **Antes de sustituir las bielas, comprobar que la diferencia de peso no sea superior a 10 g., para evitar desequilibrios anómalos (véase “Tabla de dimensiones de bielas”).**
- **Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

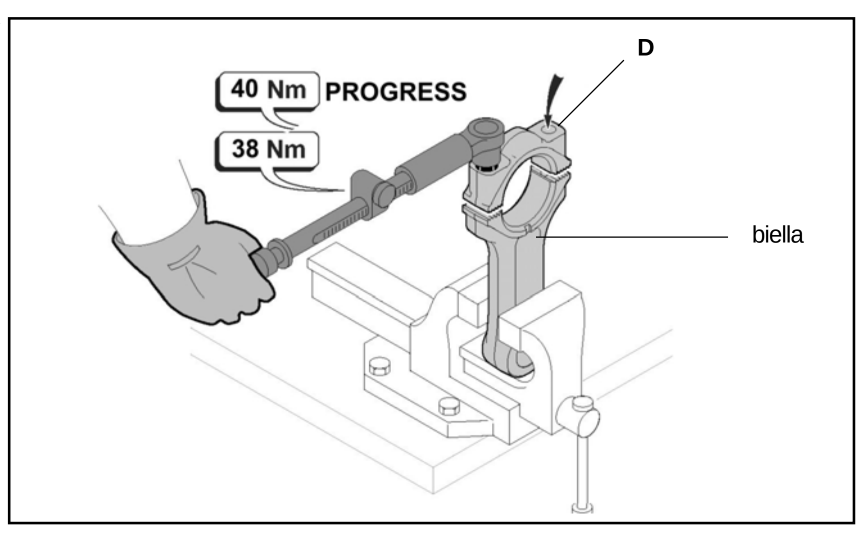
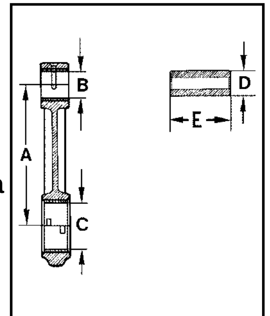



***Tabla de dimensiones bielas***

| Ref. | Dimensiones | juego (mm) | Lim. de desgaste (mm) |
|---|---|---|---|
| d | 109,975÷110,025 | | |
| Ø b | 20,010÷20,020 | | |
| Ø c | 19,995÷20,000 | Ø b -Ø c 0,010÷0,025 | 0,40 |
| Ø a | 40,020÷40,035 | | |
| e | 55,000÷55,020 | | |

**Tabla de dimensiones de bielas PROGRESS**




| Rif. | Dimensiones (mm) | Juego (mm) | Limite desgaste (mm) |
|---|---|---|---|
| A | 106,98÷107,02 | | |
| B | 18,015÷18,025 | | |
| D | 17,995÷18 | B -D 0,015÷0,03 | 0,06 |
| C | 40,021÷40,05 | | |
| E | 50,9÷51,1 | | |



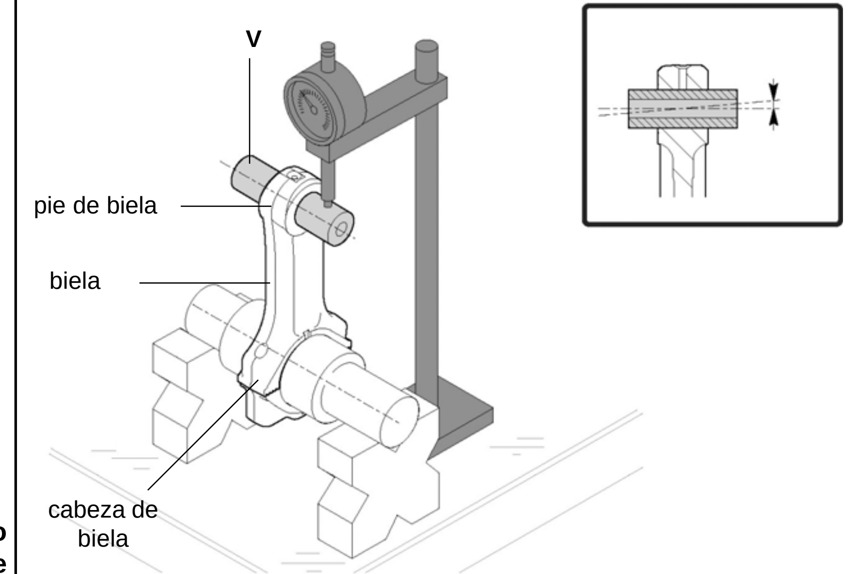
### 6.2.7 Control de paralelismo de ejes de la biela

**1 -** Introducir el bulón (**V**) en el pie de biela.
**2 -** Controlar, con un comparador, el paralelismo entre los ejes de la cabeza de biela y del pie de biela. El error de paralelismo, medido en los extremos del bulón, no debe superar 0,015÷0,030 mm.
Si los valores de paralelismo no corresponden con los indicados, sustituir la biela con un recambio original.
**3 -** Después de haber realizado todos los controles y las revisiones necesarias, montar las bielas y los anillos de cierre (véase “Premontaje de anillos de cierre – pistones” y véase “Premontaje de bielas – pistones”).



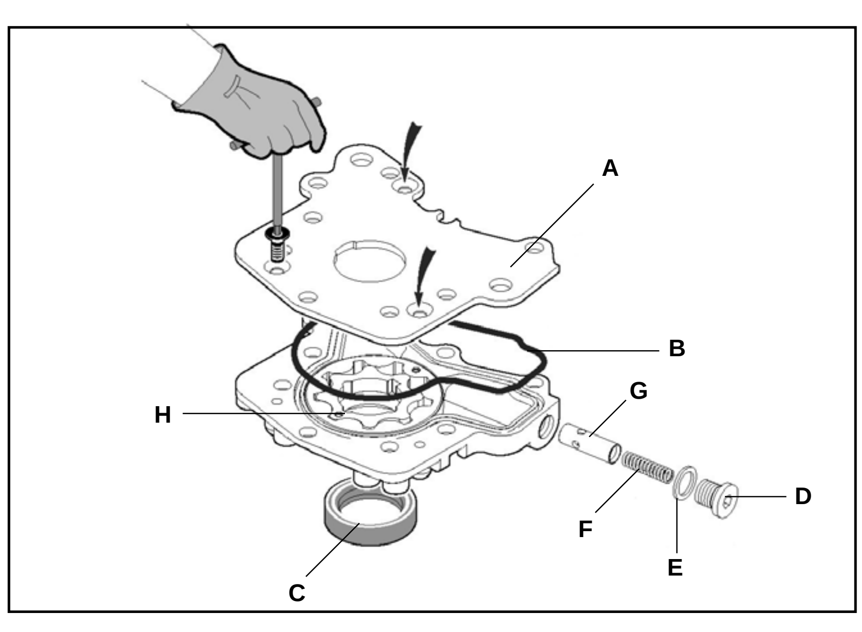
**Importante**

**Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**



### 6.2.8 Control y revisión de la bomba de aceite

Para realizar el control y la revisión de la bomba de aceite es necesario desmontarla. Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje de la bomba de aceite”.




**1 -** Desmontar la placa (**A**).

**2 -** Desmontar la junta tórica (**B**).

**3 -** Desmontar el retén (**C**) de la brida y limpiar su asiento.

**4 -** Desenroscar el tapón (**D**) y extraer la junta (**E**), el muelle (**F**) y la válvula (**G**).

**5 -** Desmontar los rotores (**H**).

**6 -** Soplar aire comprimido en el asiento de la válvula y limpiarlo.

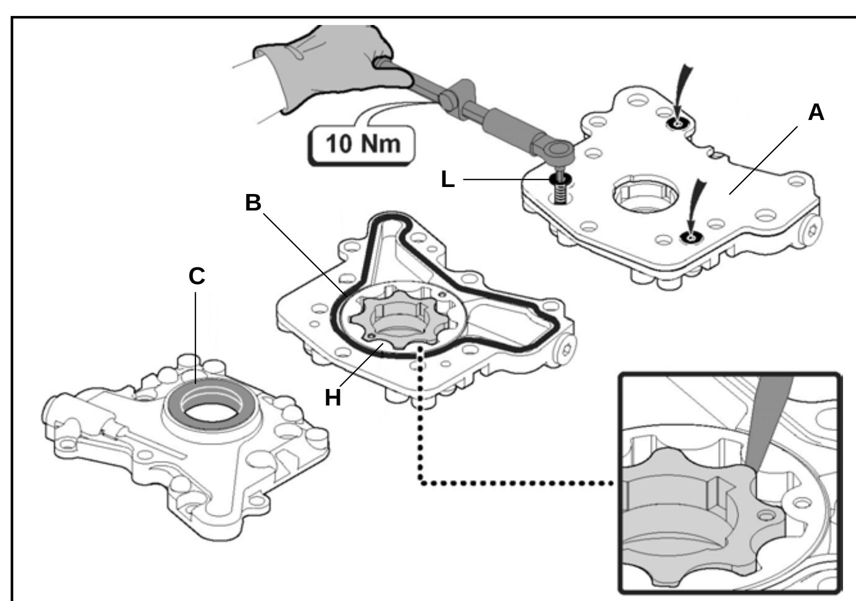
**7 -** Limpiar bien todos los componentes.

**8 -** Medir la longitud del muelle (**F**).
Si la longitud del muelle no está comprendida entre 27,50÷27,75 mm, sustituirlo con un recambio original.

**9 -** Montar nuevamente la válvula (**G**), el muelle (**F**), la junta y (**E**) y el tapón (**D**).

**10 -** Rellenar el retén (**C**) con grasa y lubricar su labio con aceite.

**11 -** Montar, con un tampón apropiado, el retén nuevo (**C**).




 **Importante**

**Por la importante función que caracteriza este retén, es necesario utilizar sólo recambios originales.**

**12 -** Montar los rotores (**H**) con las marcas hacia arriba, de modo que estén bien visibles.

**13 -** Medir, con un juego de galgas, el juego entre los dientes de los rotores.
Si el juego supera el límite de desgaste de 0,250 mm, sustituir los rotores con recambios originales.

**14 -** Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado, limpias y no presenten deformaciones.

**15 -** Montar una nueva junta tórica.

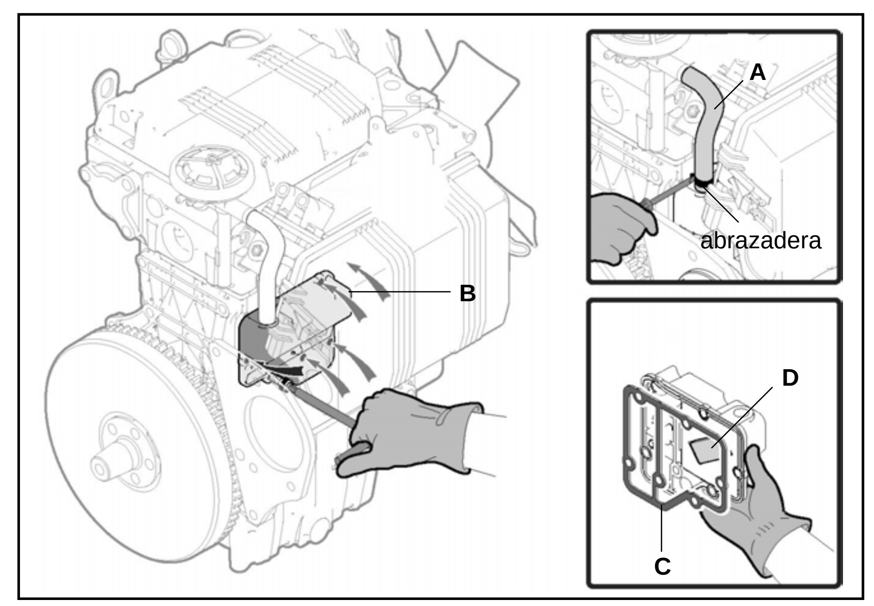
 **Importante**

**Cada vez que se desmonte la bomba, es necesario sustituir la junta tórica con un recambio original.**

**16 -** Montar la placa (**A**) e introducir los tornillos (**L**).

**17 -** Apretar definitivamente los tornillos (**L**), con par de apriete de 10 Nm.

### 6.2.9 Revisión del decantador




Para realizar la revisión del decantador, es necesario desmontar el motor de arranque. Para conocer el procedimiento correcto, véase “Sustitución del motor de arranque”.

**1 -** Aflojar la abrazadera y retirar el tubo (**A**).

**2 -** Desmontar la tapa (**B**).

**3 -** Limpiar bien las partes internas de la tapa y soplar aire comprimido en el decantador (**C**) para eliminar todos los residuos.

**4 -** Comprobar la integridad del decantador y, de ser necesario, sustituirlo con un recambio original.

**5 -** Colocar una junta nueva (**D**).

**6 -** Montar nuevamente la tapa **(B)** y fijarla con los tornillos una vez terminada la operación.

**7 -** Montar nuevamente el tubo (**A**) y fijarlo con la abrazadera apropiada.

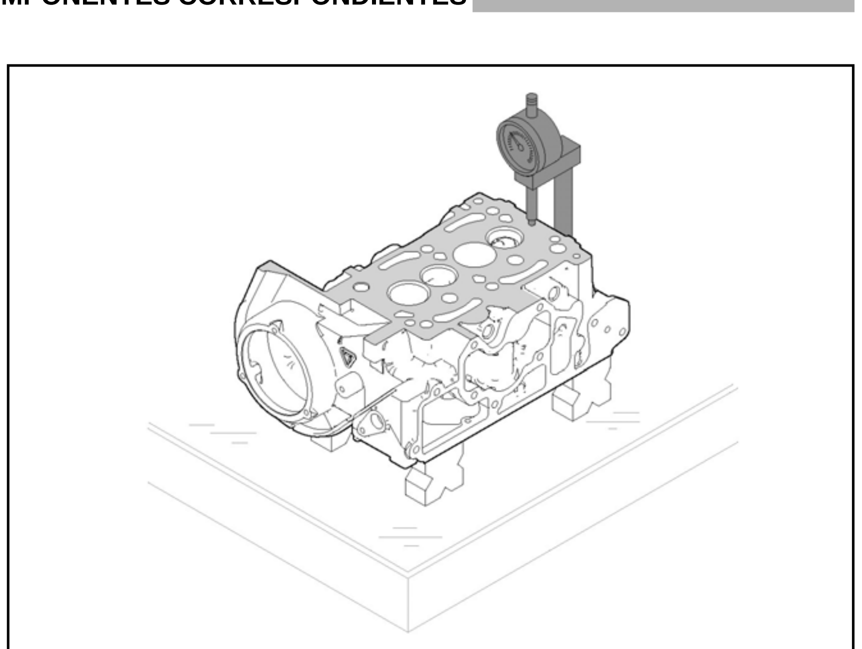
**8 -** Montar el motor de arranque y apretar los tornillos con par de apriete de 45 Nm.



## 6.3 REVISIÓN DE LA CULATA Y SUS COMPONENTES CORRESPONDIENTES



### 6.3.1 Control y revisión de la culata



**1 -** Colocar la culata sobre un plano de nivelación y apoyarla con los ángulos sobre las columnas.
**2 -** Comprobar, con un comparador, la planicidad de la culata.



**Importante**

**Si el error de planicidad es superiora 0,10 mm, es necesario rectificar la superficie de la culata, sin eliminar más de 0.20 mm.**

**3 -** Antes de realizar el rectificado, desmontar las válvulas (véase “Desmontaje de válvulas”) y las precámaras (véase “Desmontaje de precámara de combustión”).

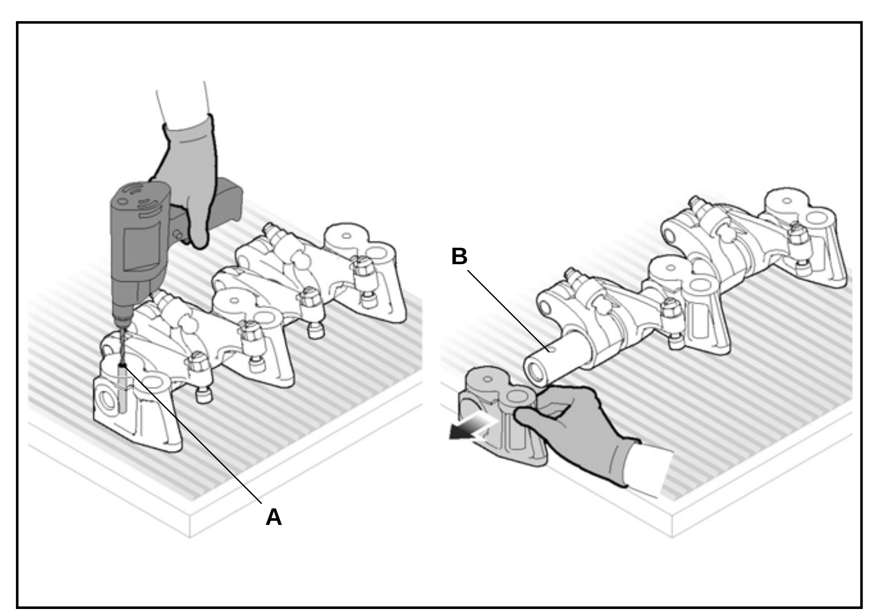
### 6.3.2 Control y revisión del eje de balancines

**1 -** Para realizar el control en el grupo balancines, es necesario desmontarlos de la culata.
Para conocer el procedimiento correcto, véase "Desmontaje de balancines".

**2 -** Perforar la clavija (**A**), con una punta de 4 mm para quitarla.

**3 -** Retirar los soportes y los balancines del eje (**B**).

**4 -** Limpiar bien los componentes.

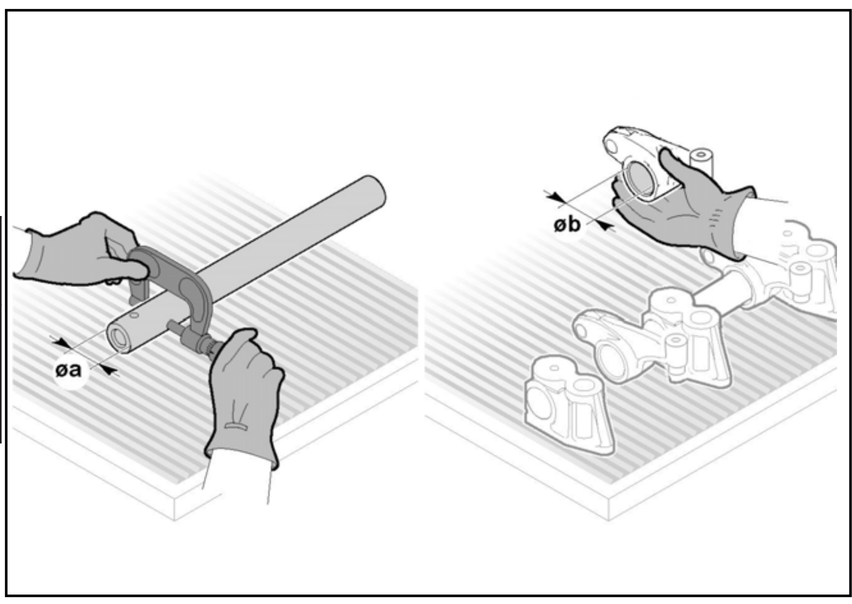



**5 -** Medir, con un micrómetro, los diámetros del eje y de los balancines (véase "Tabla de dimensiones eje – balancines").

***Tabla de dimensiones eje - balancines***

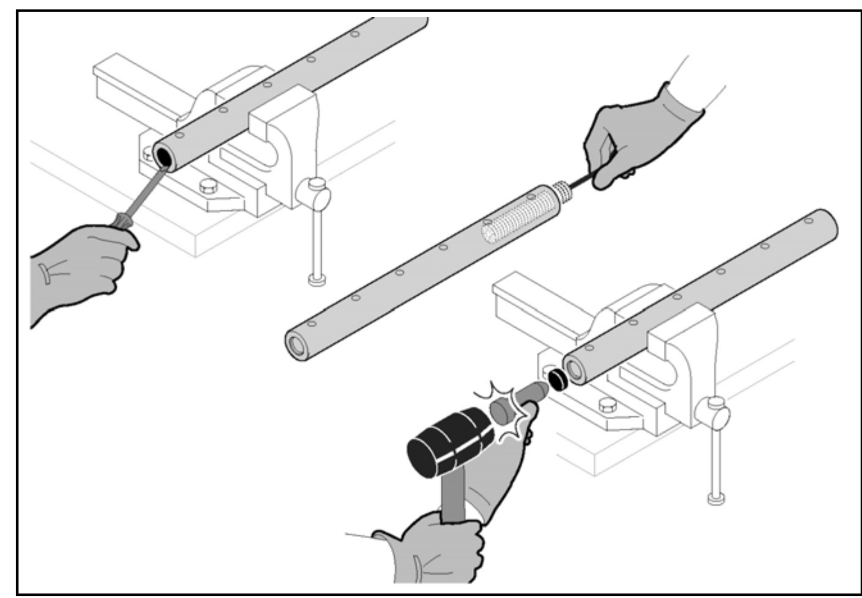
| Ref. | Dimensiones | Juego (mm) | Limites desgaste (mm) |
|---|---|---|---|
| Ø a | 17,989÷18,000 | Ø a-Ø b= 0,015÷0,041 | 0,090 |
| Ø b | 18,015÷18,030 | | |

Si los diámetros no corresponden con los valores indicados, sustituir el eje y eventualmente los balancines con recambios originales. Si el eje es reutilizable, quitar los tapones y limpiar bien las partes internas para eliminar residuos de suciedad



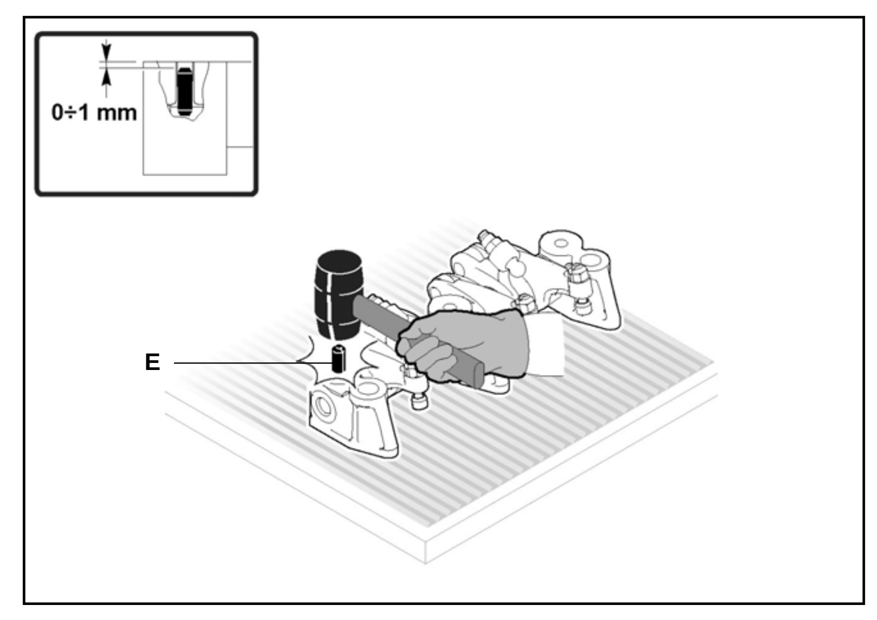

**6 -** Introducir los tapones nuevos en el eje.

**7 -** Limpiar y lubricar bien los soportes y los balancines y montarlos en el eje.



**8 -** Colocar una clavija nueva (**E**) e introducirla 0÷1 mm respecto a la superficie de soporte.

**9 -** Montar nuevamente el grupo balancines en la culata (véase “Montaje de balancines”).




### 6.3.3 Control y sustitución del árbol de levas

Para realizar el control del árbol de levas, es necesario desmontarlo de la culata.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje del árbol de levas”.

**1 -** Medir, con un comparador, los diámetros de los alojamientos (**Ø X**) y, con un micrómetro, los diámetros del árbol de levas (**Ø Y**) (véase “Tabla de dimensiones del árbol de levas”).

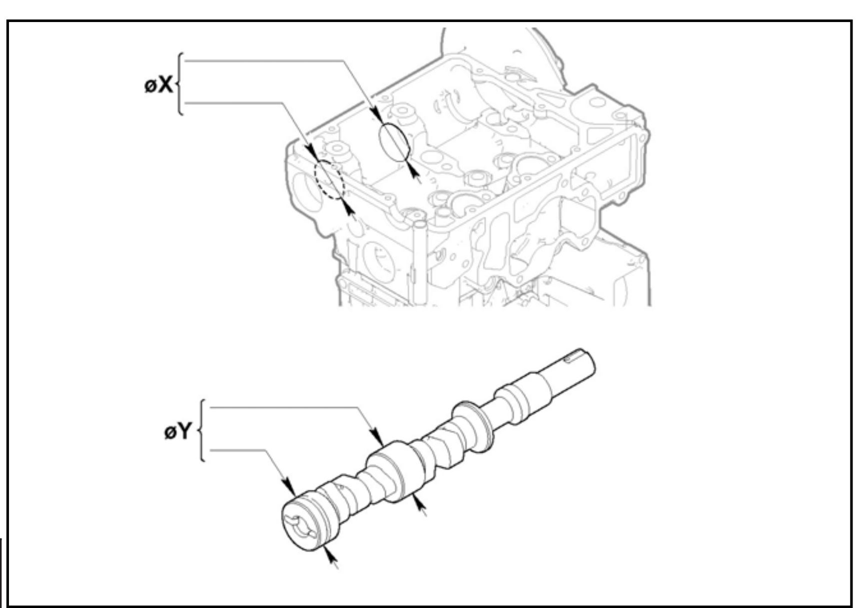



***Tabla de dimensiones del árbol de levas***

| Ref. | Dimensiones | Juego (mm) | Limites desgaste (mm) |
|---|---|---|---|
| Ø a | 37,035÷37,060 | Ø a-Ø b= 0,035÷0,085 | 0,170 |
| Ø b | 36,975÷37,000 | | |

Si los diámetros no corresponden con los valores indicados, sustituir el árbol de levas con un recambio original.

**2 -** Medir, con un micrómetro, las dimensiones máximas del evolvente de las levas de admisión, escape e inyección (véase “Tabla de dimensiones de levas”).

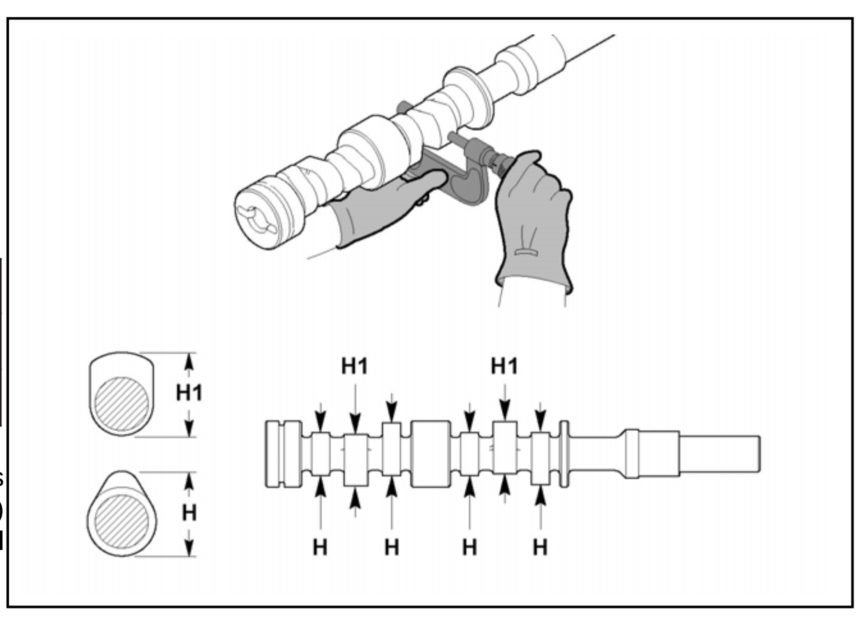



***Tabla de dimensiones de levas***

| Ref. | Dimensiones (mm) |
|---|---|
| H | 29,598÷29,650 |
| H1 | 28,948÷29,000 |

Si las dimensiones del evolvente de las levas son inferiores a 0.1 mm (dimensión máxima) respecto del valor indicado, sustituir el árbol de levas con un recambio original.

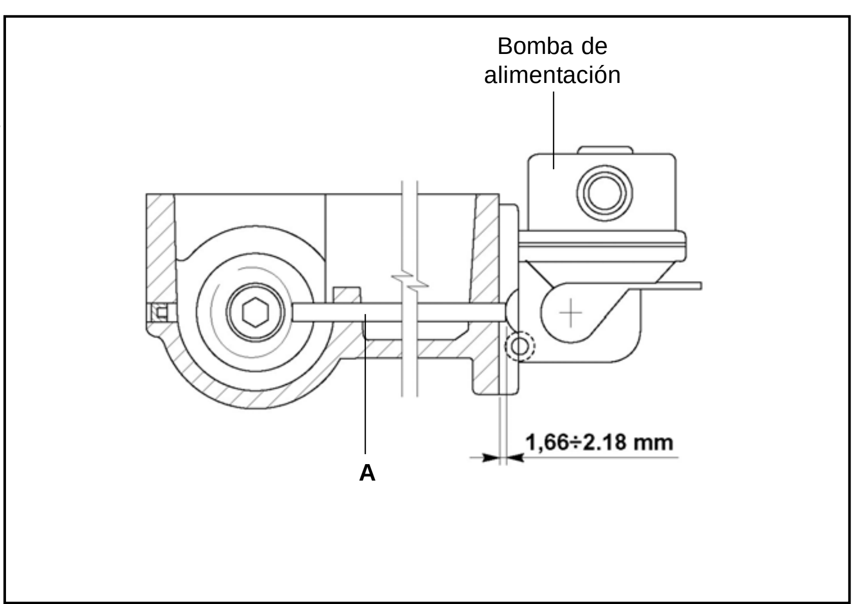

**Importante**

**Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

**3 -** Montar el árbol de levas (véase “Montaje del árbol de levas”).

### 6.3.4 Control y sustitución de la varilla de la bomba de alimentación

Para realizar el control de la varilla, es necesario desmontar la bomba de alimentación.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje de la bomba de alimentación”.




**1 -** Hacer girar el árbol de levas hasta posicionar la varilla en el máximo punto entrante.

**2 -** Comprobar que la distancia de la varilla (**A**) y la culata esté comprendida entre 1,66÷2,18 mm. Si la distancia no corresponde con los valores indicados, sustituir la varilla con un recambio original.

**3 -** Montar la bomba (véase “Montaje de la bomba de alimentación”).

### 6.3.5 Control y revisión de válvulas

Para realizar el control de las válvulas, es necesario desmontarlas de la culata.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje de las válvulas”.

**1 -** Medir, con un calibre, la longitud de los muelles (véase “Tabla de dimensiones de muelle - vástago – guía válvulas”).

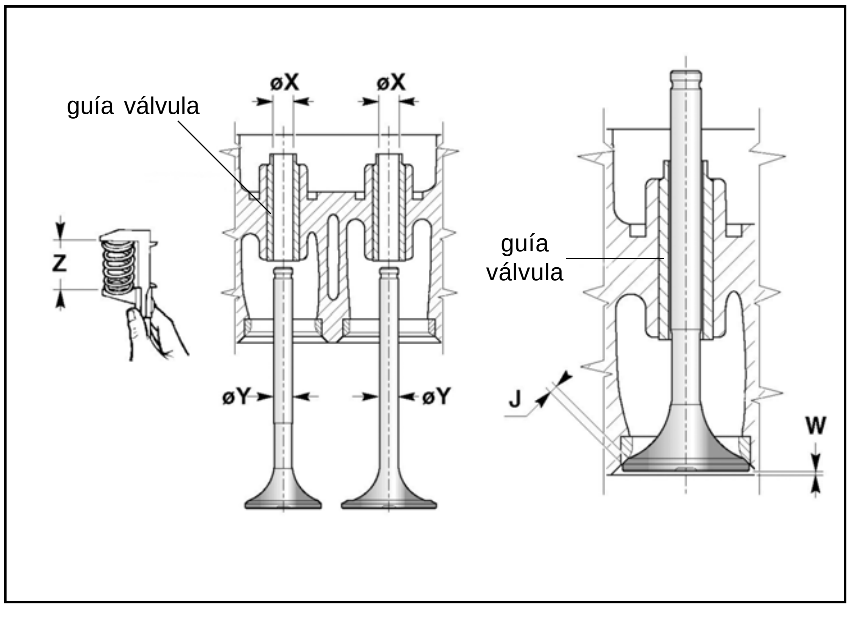
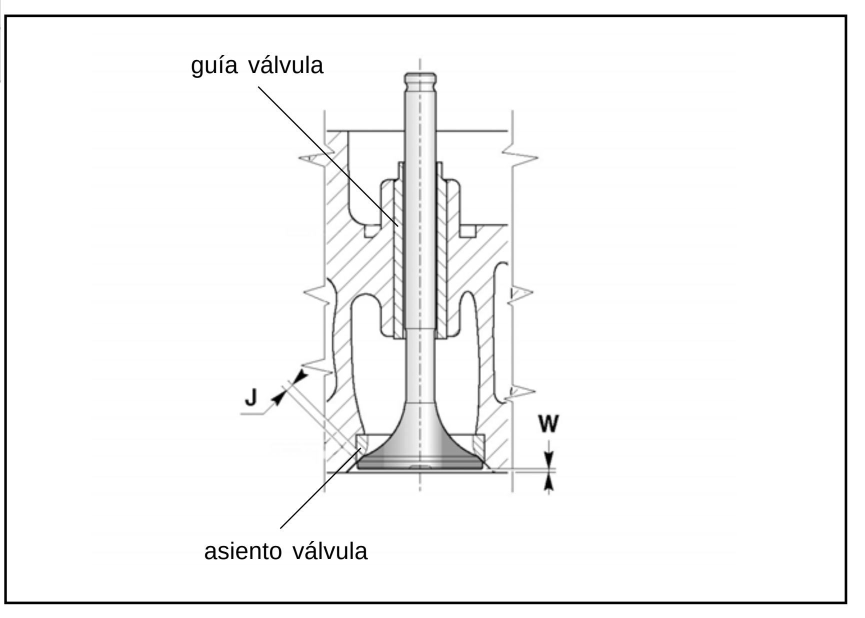



***Tabla de dimensiones de muelle – vástago – guía válvulas***

| Ref. | Dimensiones (mm) | Juego (mm) | Limites desgaste (mm) |
|---|---|---|---|
| Ø x | 7,005÷7,020 | | |
| Ø y | 6,960÷6,990 | | 0,10 |
| Z | 43,5÷46,0 | Ø b-Ø c 0,05÷0,005 | |
| W | 0,5÷0,8 | | 1,1 |
| J | 1,6÷1,7 | | 2,0 |

Si la longitud no corresponde con el valor indicado, sustituir los muelles con recambios originales.




**2 -** Medir, con un micrómetro, los diámetros de los vástagos y de las guías válvulas (véase “Tabla de dimensiones de muelle - vástago – guía válvulas”). Si los diámetros no corresponden con los valores indicados, sustituir las válvulas y las guías con recambios originales.



**Importante**

**Realizar las mediciones en varios puntos para detectar ovalizaciones y/o desgastes intensos.**

**3 -** Medir la anchura del sellado (J) de cada válvula y su entrada (W) respecto de la superficie de la culata (véase “Tabla de dimensiones de muelle - vástago – guía válvulas”). Si las dimensiones medidas no corresponden con los valores indicados, sustituir el anillo del asiento de la válvula con recambios originales.

**5 -** Extraer los asientos de las válvulas con un útil puntiagudo.

**6 -** Retirar los desechos, limpiar bien el alojamiento del asiento de la válvula y rasquetear la boca.

**7 -** Lubricar los asientos de las válvulas y posicionarlas manualmente en el alojamiento.

**8 -** Introducir, con el útil apropiado, los asientos de las válvulas en el alojamiento

**9 -** Introducir las válvulas en sus asientos.

**10 -** Medir la entrada de cada válvula respecto de la superficie de la culata (véase “Tabla de dimensiones de muelle - vástago – guía válvulas”).
Si las dimensiones medidas corresponden con los valores indicados, esmerilar cada válvula en su asiento.



**Importante**

**Para evitar que las superficies de contacto se oxiden, protegerlas con aceite lubricante.**

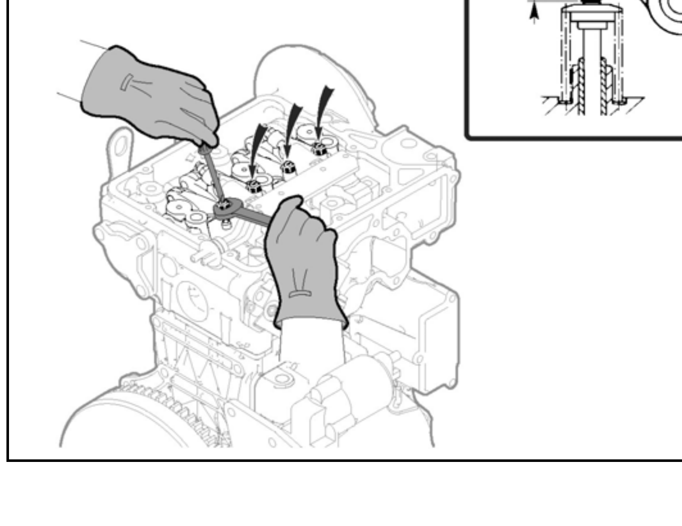
**11 -** Montar las válvulas (véase “Montaje del volante”).

### 6.3.6 Reglaje del juego de válvulas - balancines

Para realizar el reglaje, es necesario desmontar la tapa de balancines.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje de la tapa de balancines”.


**Importante**

**El reglaje del juego de válvulas debe ser realizado con el motor frío.**

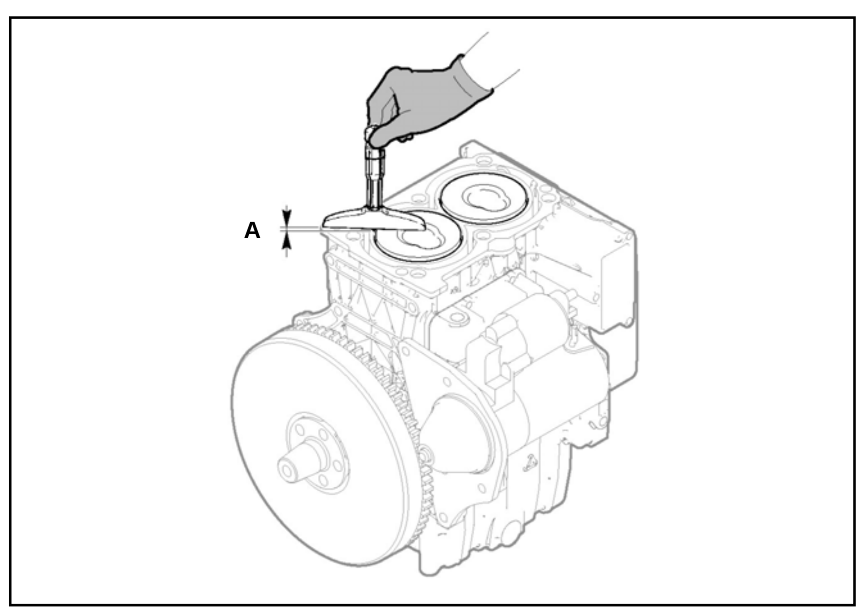



**1 -** Posicionar los pistones en el punto muerto superior de compresión.

**2 -** Intervenir en el tornillo y contratuerca para efectuar el reglaje del juego.
El reglaje se puede realizar en dos puntos diferentes: zona de contacto entre balancín y árbol de levas (0,15 mm) y/o zona de contacto entre balancín y válvula (0,20 mm).

**3 -** Repetir la misma operación en las otras válvulas.

### 6.3.7 Control del espacio muerto



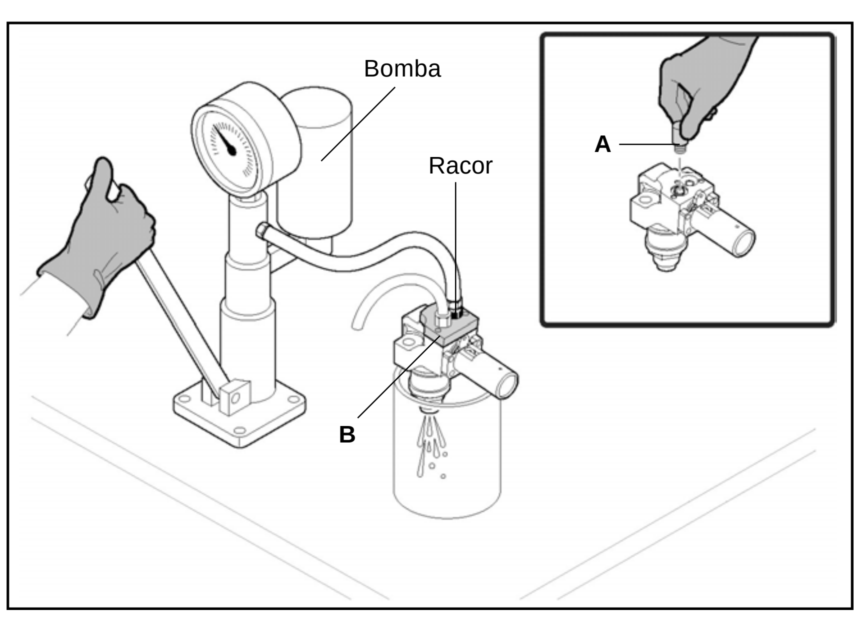

**1 -** Posicionar los pistones en el punto muerto superior.
**2 -** Medir la distancia, de la cabeza del pistón a la superficie de la bancada, en cuatro puntos diametralmente opuestos.
**3 -** Repetir la operación en todos los pistones. El valor máximo medido determina el valor (**A**).

En función del valor medido, elegir la junta correspondiente. Este acoplamiento determina el valor del espacio muerto (véase “Tabla de selección de junta de culata y espacio muerto”).

***Tabla de selección de junta de culata y espacio muerto***

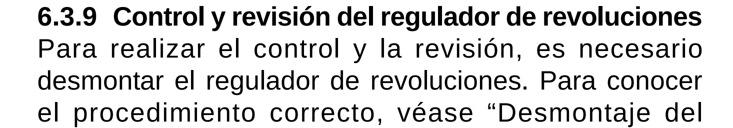
| A (mm) | Número orificios | | Espacio muerto (mm) |
|---|---|---|---|
| 0,97÷1,06 | 0 | | 0,39÷0,48 |
| 1,07÷1,16 | 1 | | |
| 1,17÷1,25 | 2 | | 0,40÷0,48 |

### 6.3.8 Reglaje inyector




Para realizar el reglaje, es necesario desmontar el inyector.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje de inyectores”.

**1 -** Desmontar la válvula antirretorno (**A**) y sustituirla con el tapón suministrado con el útil “7107-1460-074”.
**2 -** Montar el cabezal (**B**) del útil y fijarlo con los tornillos.
**3 -** Conectar la bomba para reglar los inyectores diesel en el racor del cabezal.
**4 -** Accionar la bomba y llevar la presión a 130 bar durante 10 seg., para comprobar la estanqueidad de la aguja. En caso de goteo, sustituir la tobera (véase “Sostitución de la tobera - inyector”).
**5 -** Accionar nuevamente la bomba y comprobar que el combustible salga a 140-M55 bar de presión (valor óptimo de funcionamiento).
**6 -** Si el reglaje no es óptimo, se puede modificar la acción del muelle, con las arandelas de espesor de reglaje. Las arandelas de espesor de reglaje están disponibles en 11 medidas, comprendidas de 1 mm a 2 mm, sobredimensionadas gradualmente 0.1 mm. Si una vez introducida la arandela de espesor de reglaje más grande (2 mm) no se logra el reglaje óptimo, es necesario sustituir el muelle (véase “Sostitución de la tobera - inyector”).
**7 -** Una vez sustituido el muelle, realizar el reglaje superior a 10 bar respecto del reglaje óptimo de funcionamiento140-M55 bar. Cuando el muelle se asiente, el reglaje se posicionará en el valor óptimo.
**8 -** Quitar el útil “7107-1460-074”.
**9 -** Montar nuevamente la válvula antirretorno.
**10 -** Montar el inyector (véase “Montaje de bombas - inyectores”).



### 6.3.9 Control y revisión del regulador de revoluciones

Para realizar el control y la revisión, es necesario desmontar el regulador de revoluciones. Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje del regulador de revoluciones y limitador de caudal”.
**1 -** Comprobar con un calibre, que la distancia (**A**) esté comprendida entre 45÷46 mm.
**2 -** Comprobar que las superficies de contacto (**B**) estén perfectamente alineadas y que su desviación no sea superior 0,05 mm.
Si la desviación no corresponde con el valor indicado, sustituir el los juegos de levas (**18**) con un recambio original.

***Despiece del regulador de revoluciones***

**Descripción**
**1)** Retén de aceite
**2)** Tornillo
**3)** Tapa
**4)** Junta tórica
**5)** Cojinete de bolas
**6)** Placa
**7)** Tornillo
**8)** Soporte con masas
**9)** Manguito
**10)** Chumacera
**11)** Tuerca
**12)** Muelle de ralentí
**13)** Muelle de máximo
**14)** Cilindro
**15)** Arandela de tope
**16)** Anillo de cierre
**17)** Perno
**18)** Grupo juegos de levas
**19)** Anillo de nivelación
**20)** Manguito (en algunas versiones)

## 6.4 CONTROL DEL CALADO DE DISTRIBUCIÓN

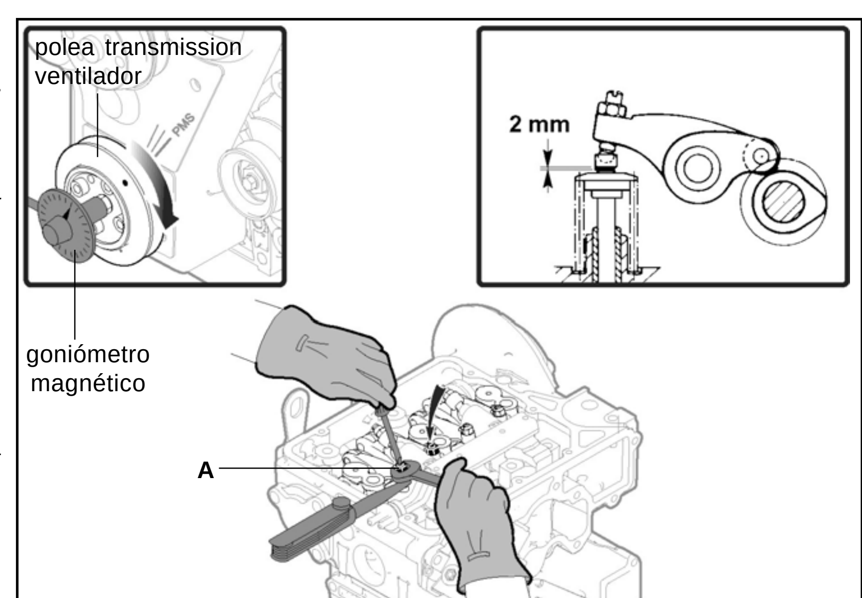
### 6.4.1 Reglages de válvulas

**1 -** LLevar el pistón al punto muerto superior de compresión.

**2 -** Intervenir en el tornillo (**A**) y contratuerca para el reglaje del juego válvulas-balancín a 2 mm.

**3 -** Girar, en el sentido de las agujas del reloj, el cigüeñal 360° para llevar el pistón al punto muerto superior de equilibrio.

**4 -** Aplicar un goniómetro magnético en la polea del cigüeñal y ponerlo a cero.




**5 -** Colocar dos comparadores en los platillos de las válvulas de admisión y escape y ponerlos a cero.

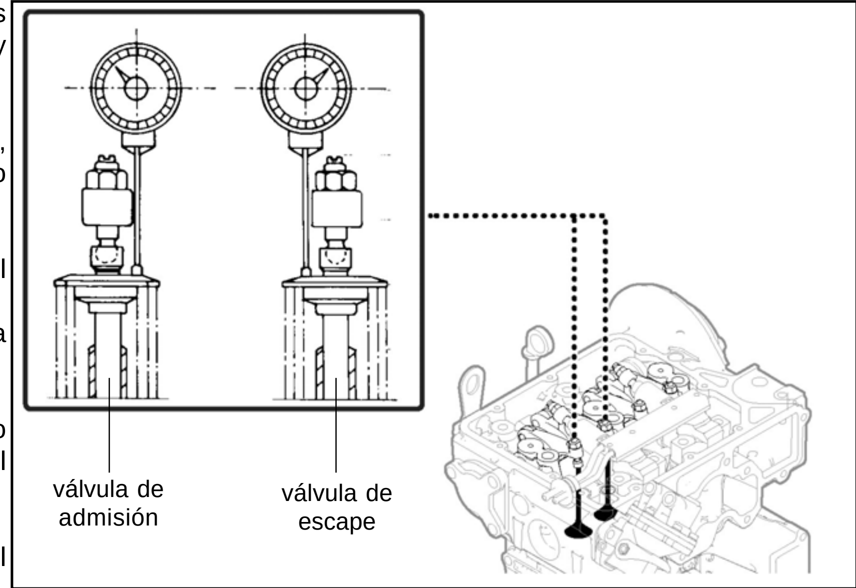
**6 -** Girar, en el sentido de las agujas del reloj, el cigüeñal hasta que el comparador no se aleje del punto cero.

**7 -** Medir, con el goniómetro magnético, el ángulo de rotación del cigüeñal.
El valor medido indica el inicio de la apertura de la válvula de admisión.

**8 -** Seguir girando el cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj, hasta que el comparador se pare en el punto "0".

**9 -** Medir, con el goniómetro magnético, el ángulo de rotación del cigüeñal.
El valor medido indica el inicio del cierre de la válvula de admisión.
Los valores medidos deben coincidir con los que se indican en los diagramas de los ángulos de calado (véase "Esquema de ángulos del calado de distribución").

**10 -** Repetir estas operaciones en las otras válvulas.



## 6.5 ESQUEMA DE ÁNGULOS DEL CALADO DE DISTRIBUCIÓN

Girar, en el sentido de las agujas del reloj, el cigüeñal para determinar, para cada cilindro, los diferentes ángulos de calado de todo el ciclo (funcionamiento y control).

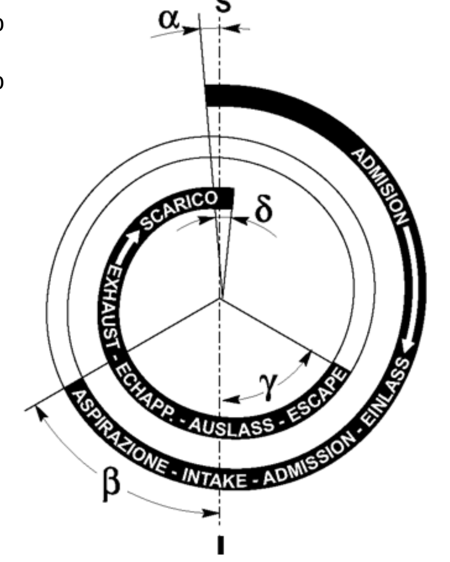
***Varios ángulos de calado de distribución de funcionamiento (juego válvulas 0.25 mm)***

**α = 14°** antes de **S** (punto muerto superior)
**β = 38°** después de **I** (punto muerto inferior)
**γ = 34°** antes de **I** (punto muerto inferior)
**δ = 18°** después de **S** (punto muerto superior)

***Varios ángulos de calado de distribución de control (juego válvulas 2 mm)***

**α = 25°** dopo **S** (punto muerto superior)
**β =** cierra **2°** después de **I** (punto muerto inferior)
**γ = 5°** después de **I** (punto muerto inferior)
**δ = 18°** antes de **S** (punto muerto superior)

**Descripción**
**S =** pistón en el punto muerto superior
**I =** pistón en el punto muerto inferior
**α =** apertura válvula de admisión
**β** = cierre válvula de admisión
**γ =** apertura válvula de escape
**δ** = cierre válvula de escape




## 6.6 REGULACIÓN DEL AVANCE DE INYECCIÓN

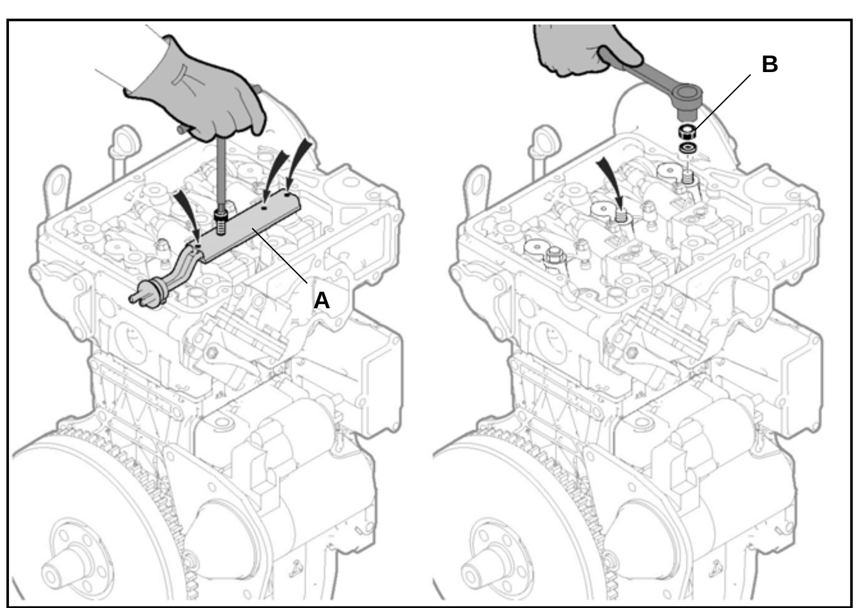
Para realizar la regulación del avance de inyección, es necesario desmontar la tapa de balancines.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje de la tapa de balancines”.

**1** - Desmontar el conducto fijo de alimentación (fuel rail) (**A**) de los inyectores.

**2** - Seleccionar el cilindro en el que se debe regular el avance estático de inyección.

**3** - Desenroscar la tuerca (**B**) del soporte balancines correspondiente al cilindro en el que se está operando.

.



**4 -** Montar el comparador en el espárrago **(C)**.

**5 -** Colocar el palpador del comparador en el platillo de la válvula de escape.

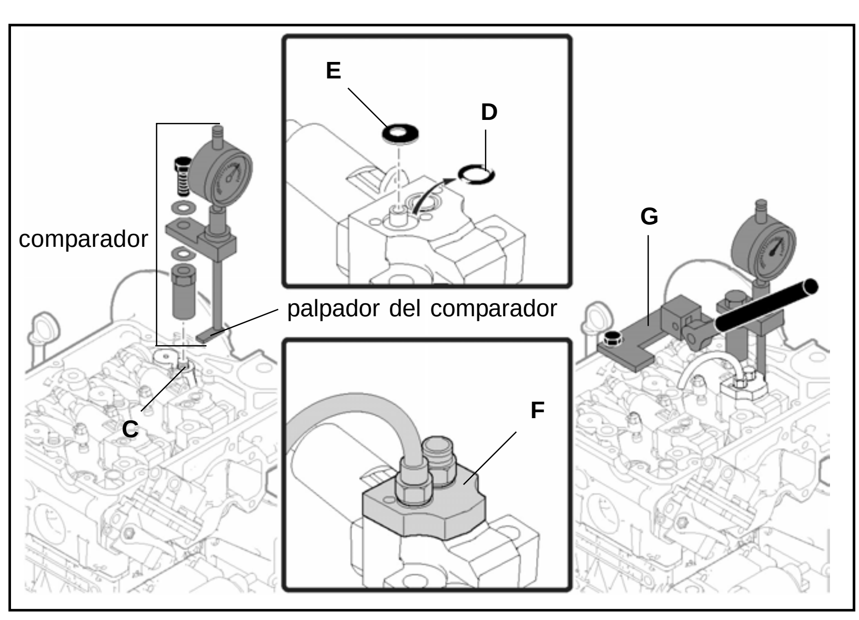
**6 -** Retirar la junta tórica **(D)** de la válvula antirretorno y sustituirla por la junta **(E)** (que forma parte del útil “7107-1460-048”).

**7 -** Montar la regleta metálica **(F)** del útil.

**8 -** Retirar la junta de la tapa de balancines.

**9 -** Fijar la base de la palanca **(G)** del útil en la culata.

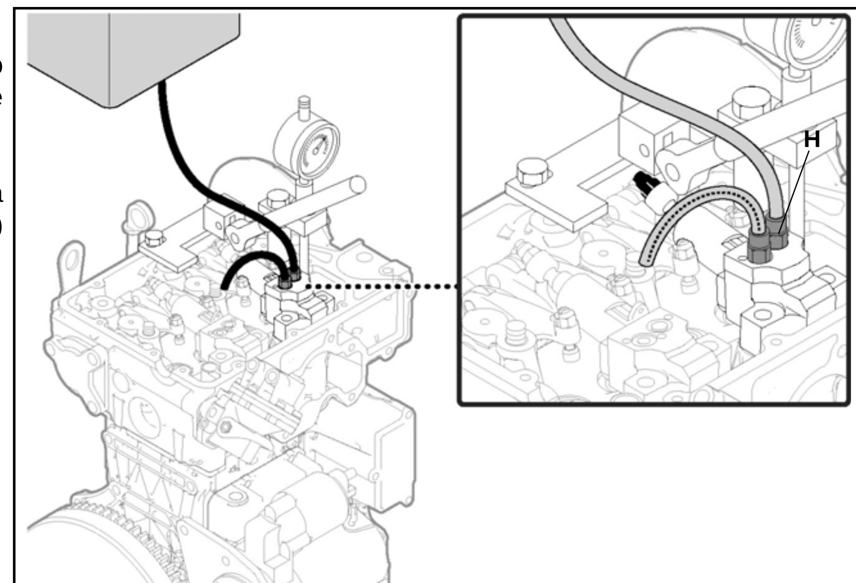
**10 -** Girar, en el sentido de las agujas del reloj, el cigüeñal hasta que la leva de inyección intervenga sobre el balancín que controla la bomba-inyector.




De esta manera, el pistón está posicionado cerca del punto muerto superior de compresión.

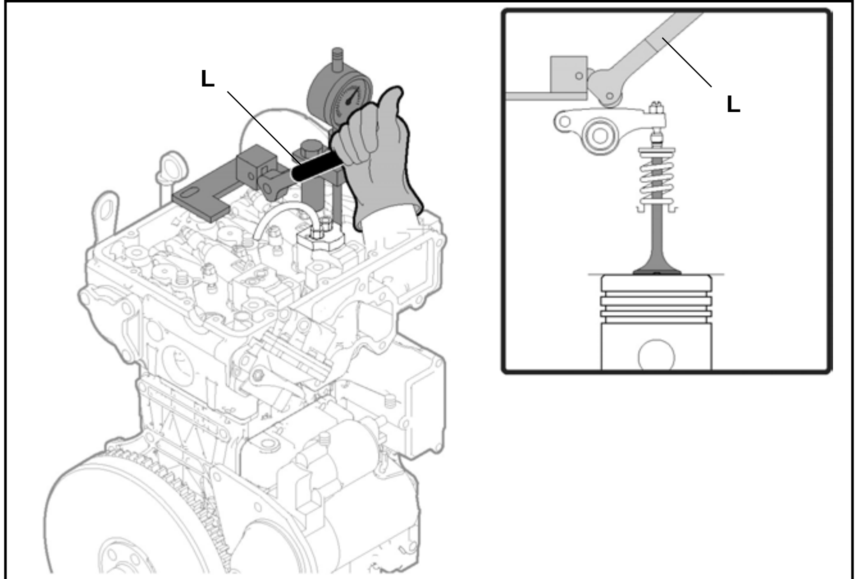
**11 -** Colocar el depósito auxiliar a una altura superior a la de los inyectores (~30-40) cm.

**12 -** Conectar el depósito al racor (**H**).




**13 -** Con la palanca **(L)** en posición baja y la válvula apoyada en la cabeza del pistón, girar lentamente, en el sentido de las agujas del reloj, el cigüeñal hasta que el comparador indique el valor máximo.

**14 -** Poner a cero el comparador. De esta manera, se identifica el punto muerto superior de compresión.



**16 -** Girar, en el sentido de las agujas del reloj, el cigüeñal hasta que del tubo **(M)** salga el fluido y, parar la rotación cuando el flujo quede sin burbujas de aire y constante.
**17 -** A este punto, girar levemente el cigüeñal en el sentido contrario al de las agujas del reloj, para determinar nuevamente el punto exacto de en que termina la salida del fluido. De esta manera, se identifica el punto que coincide con el avance estático de inyección.
**18 -** Intervenir nuevamente en la palanca (**L**) para bajar la válvula de escape y dejarla entrar en contacto con el pistón.
**19 -** Medir el valor de bajada del pistón en el comparador.
**20 -** Convertir en grados el valor medido en milímetros (véase “Tabla de conversión para determinar el avance”).

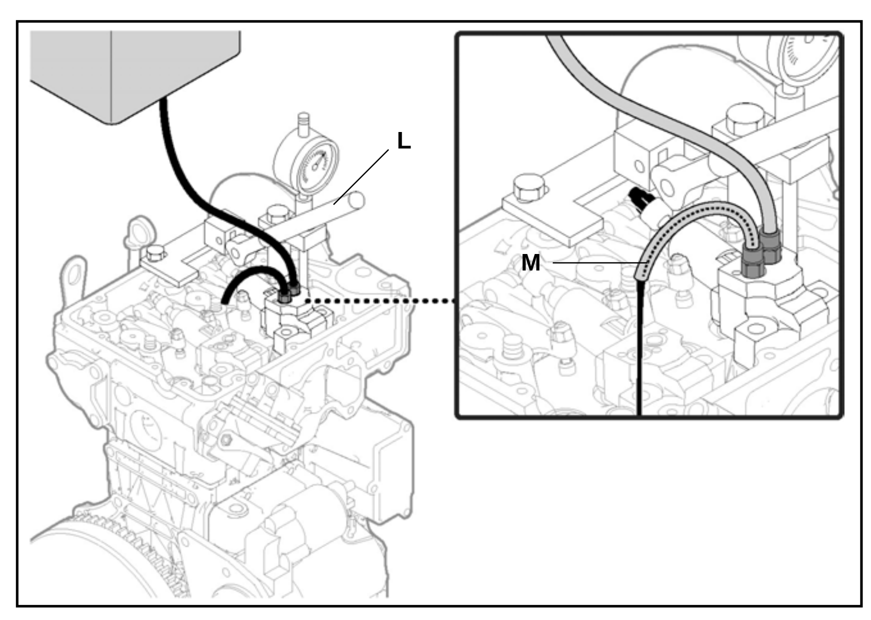



***Tabla de conversión para determinar el avance***

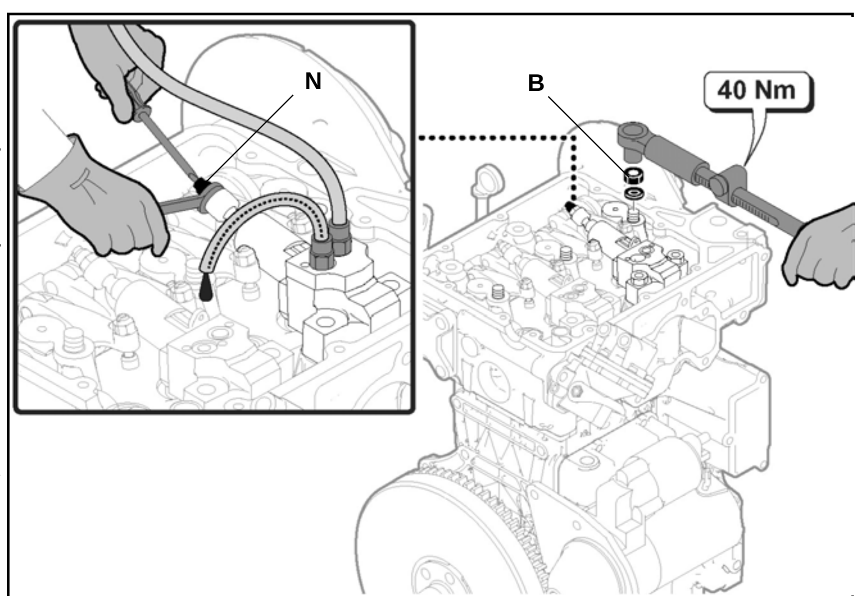
| mm | Ángulo de avance | mm | Ángulo de avance |
|---|---|---|---|
| 1,947 | 18° | 0,733 | 11° |
| 1,739 | 17° | 0,606 | 10° |
| 1,543 | 16° | 0,491 | 9° |
| 1,358 | 15° | 0,388 | 8° |
| 1,184 | 14° | 0,297 | 7° |
| 1,022 | 13° | 0,218 | 6° |
| 0,871 | 12° | | |


**Importante**

- **Para la conversión, hacer referencia al valor de tabla más próximo al medido (véase “Tabla de conversión para determinar el avance”).**
- **Para un funcionamiento óptimo del motor, el avance angular de la inyección debe ser:**
- **Motor con régimen máximo hasta 3000 rev/min: 13° (± 1°)**
- **Motor con régimen máximo superior a 3000 rev/ min: 15° (± 1°)**

Si el avance angular no corresponde con los valores óptimos, modificar la regulación con los tornillos (**N**).

Para aumentar el valor angular (mayor avance), girar el tornillo en el sentido de las agujas del reloj.
Para disminuir el valor angular (menor avance), girar el tornillo en el sentido contrario al de las agujas del reloj.





**Importante**

**Medio giro del tornillo corresponde a 5º de avance angular.**

**21 -** Cuando se alcanza el avance angular de inyección, desmontar los útiles.

**22 -** Enroscar la tuerca (**B**) y apretarla con par de apriete de 40 Nm.


**Importante**

**Repetir la operación en el otro cilindro.**

**23 -** Una vez terminada la regulación, montar las juntas tóricas nuevas (**D**) en las bombas inyectores.

 **Importante**

**Cada vez que se desmonte el conducto (fuel-rail), es necesario sustituir la juntas tóricas con recambios originales.**

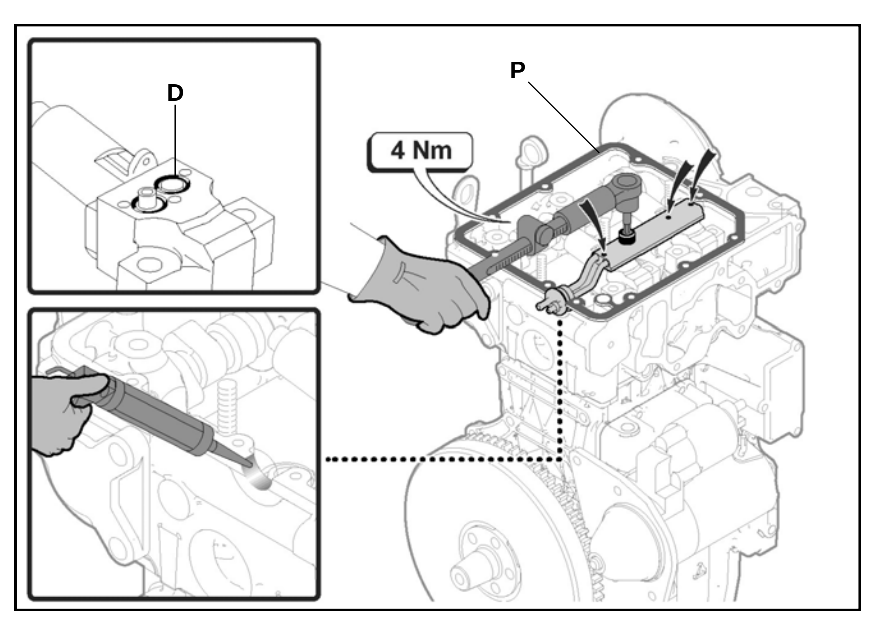
**24 -** Aplicar un poco de sellador a la altura del asiento del conducto fijo de alimentación.

**25 -** Montar el conducto fijo (fuel rail) y enroscar los tornillos sin apretarlos.

**26 -** Apretar definitivamente los tornillos con par de apriete de 4 Nm.

**27 -** Colocar una junta nueva (**P**).

**28 -** Remontar la tapa de balancines (véase "Montaje de la tapa de balancines").




## 6.7 IGUALACIÓN DE CAUDALES DE INYECTORES

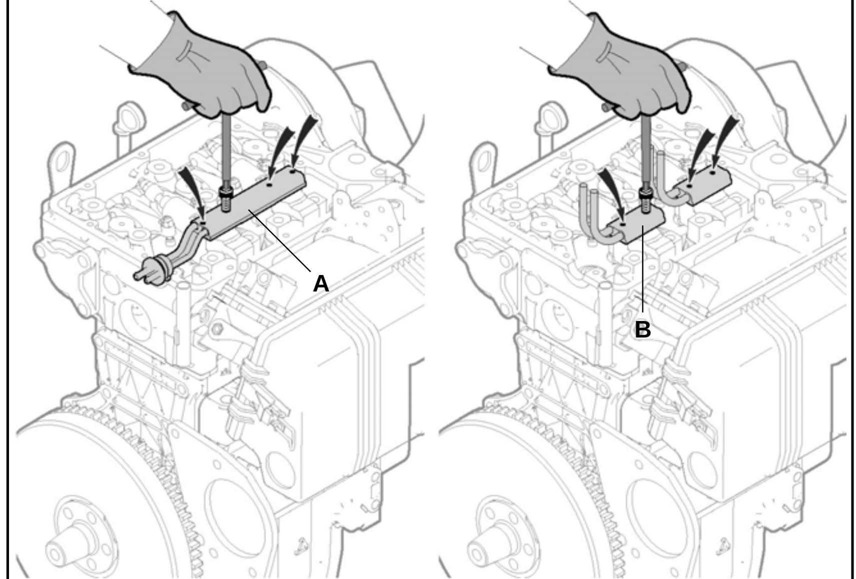
 **Importante**

**Cada vez que sustituya el inyector, es necesario igualar los caudales.**

Para realizar las intervenciones en el inyector, es necesario desmontar la tapa de balancines. Para conocer el procedimiento correcto, véase "Desmontaje de la tapa de balancines".

**1 -** Desmontar el conducto fijo de alimentación (fuel-rail) **(A)**.

**2 -** Montar los cabezales (**B**) del útil "7107-1460-127".



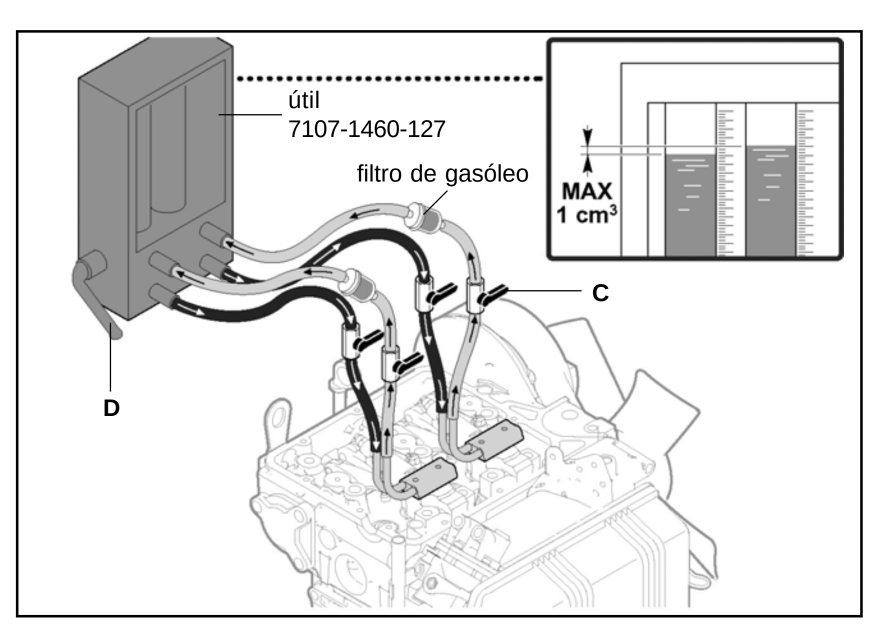
**3 -** Posicionar el útil “7107- 1460-127" a una altura superior a la del inyector.

**4 -** Conectar los tubos de salida y de entrada del útil en los cabezales de prueba.



**Importante**

**Durante la fase de conexión, prestar atención a no invertir los tubos de entrada y salida.**




**5 -** Abrir las llaves (**C**).

**6 -** Arrancar el motor y mantenerlo. en vacío, al régimen minimo (~ 1150÷1250 Rpm).

**7 -** Girar la válvula de conmutación del útil, con la palanca (**D**).
(El motor se alimenta desde las probetas y no desde el depósito del útil).

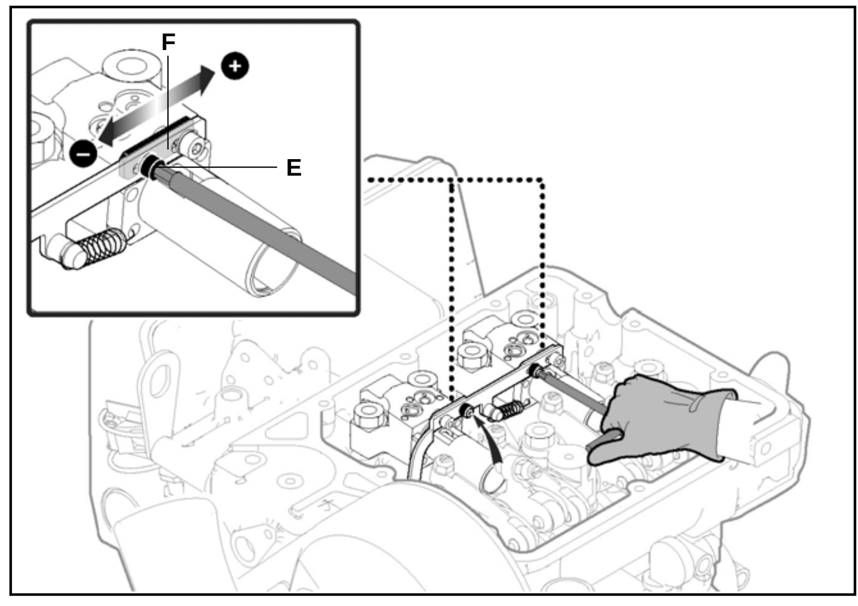
**8 -** Controlar, después de 1 minuto, el nivel de las probetas.

**9 -** Comprobar que la diferencia de volumen no sea superior a 1 cm³.



**Importante**

**Si la diferencia es superior, aumentar el caudal de la bomba inyector que tiene la probeta con el nivel más alto, o bien, disminuir aquella con el nivel más bajo.**




**10 -** Aflojar el tornillo (**E**), para regular el caudal a la altura del inyector de referencia.
**11 -** Realizar pequeños desplazamientos de la placa (**F**) en uno de los dos sentidos. Para aumentar el caudal, desplazar la placa hacia el lado del volante. Para disminuir el caudal, desplazar la placa hacia el lado de la distribución.
**12 -** Apretar el tornillo (**E**) con par de apriete de 1,1 Nm.
**13 -** Cerrar las llaves y desconectar el útil.
**14 -** Montar las juntas tóricas nuevas en las bombas inyectores.
**15 -** Aplicar un poco de sellador a la altura del asiento del conducto fijo de alimentación.



**Importante**

**Cada vez que se desmonte el conducto (fuel-rail), es necesario sustituir las juntas tóricas con recambios originales.**

**16 -** Montar el conducto fijo de alimentación con los tornillos sin apretarlos completamente.
**18 -** Apretar definitivamente los tornillos con par de apriete de 4 Nm.

## 6.8 REGULACIÓN DE RALENTÍ Y MÁXIMO EN VACÍO

1 - Conectar un cuentarrevoluciones al motor.

2 - Arrancar el motor y llevarlo a la temperatura de trabajo.

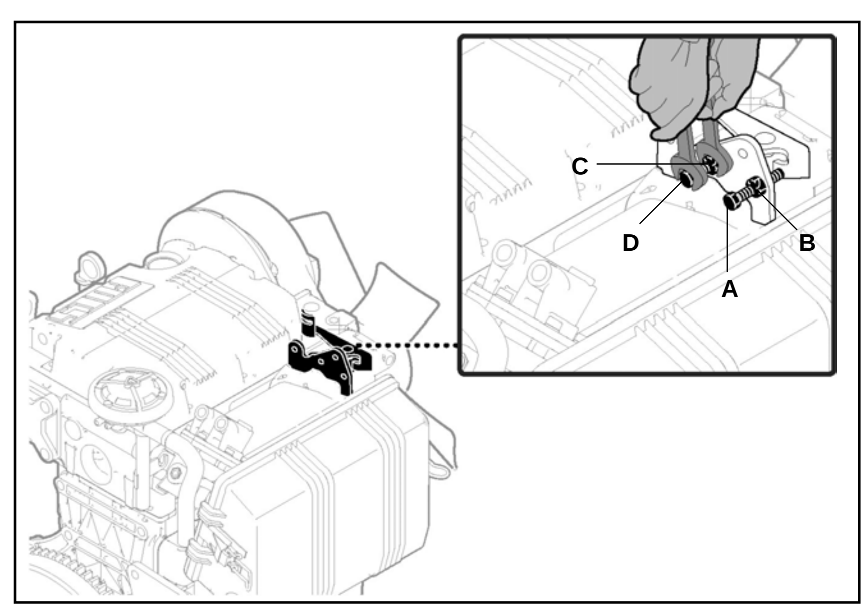
3 - Intervenir en el tornillo de reglaje (**A**) (del ralentí) y regular el motor al régimen de ralentí previsto.

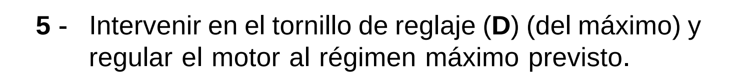
4 - Una vez finalizada la operación, apretar la contratuerca (**B**).



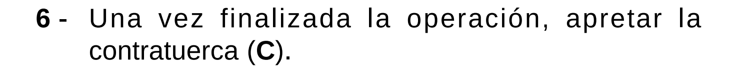
**Importante**

**Para disminuir el número de revoluciones desenroscar el tornillo y enroscarlo para aumentarlo.**



5 - Intervenir en el tornillo de reglaje (**D**) (del máximo) y regular el motor al régimen máximo previsto.



6 - Una vez finalizada la operación, apretar la contratuerca (**C**).



**Importante**

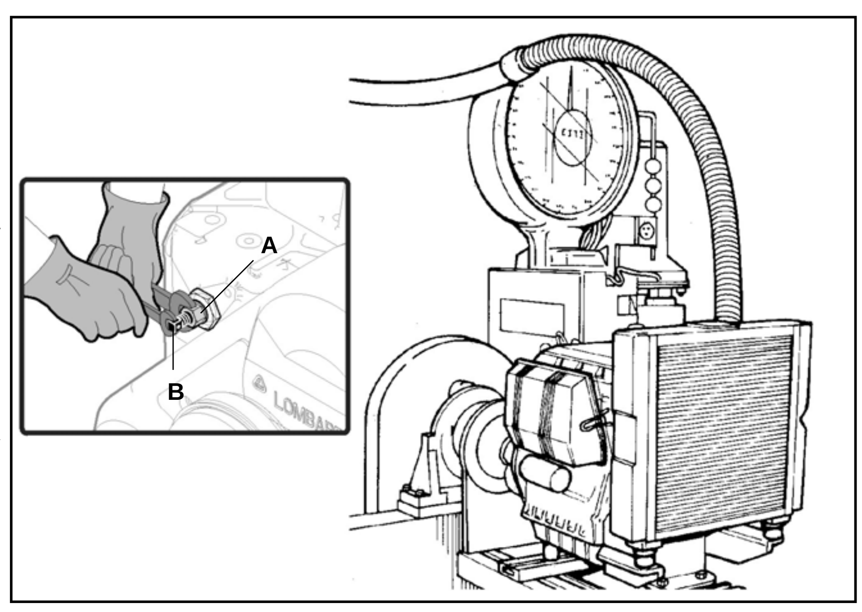
**Para disminuir el número de revoluciones enroscar el tornillo y desenroscarlo para aumentarlo.**

## 6.9 REGULACIÓN DEL CAUDAL DE INYECTORES

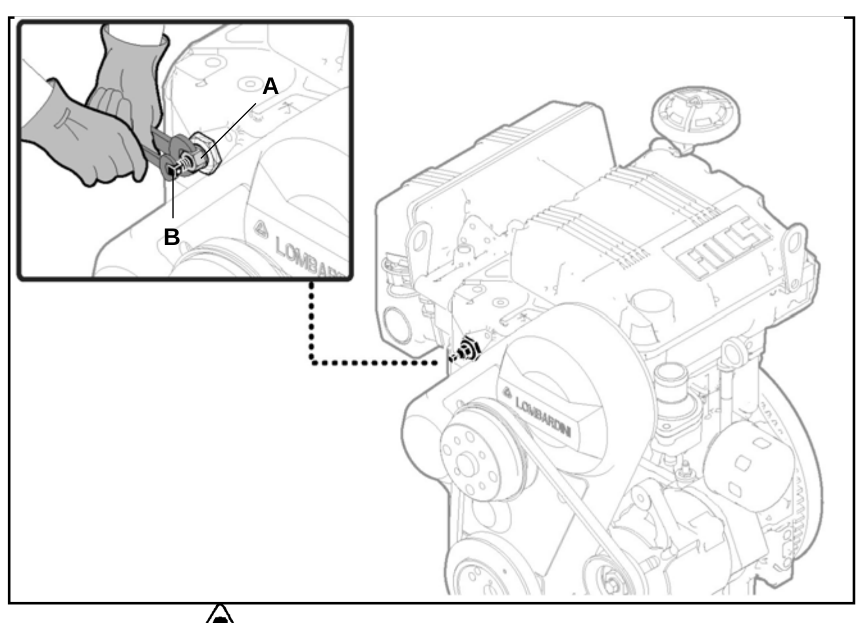
Esta regulación puede ser realizada sin freno dinamométrico (regulación aproximativa) o con dicho freno (regulación precisa).

### 6.9.1 Regulación del caudal de inyectores (sin freno dinamométrico)

1 - Aflojar la contratuerca (**A**).
2 - Enroscar completamente el tornillo (**B**) del limitador de caudal.
3 - Arrancar el motor y llevarlo a la temperatura de trabajo.
4 - Llevar el motor al régimen máximo previsto.
5 - Desenroscar el tornillo (**B**) del limitador de caudal, hasta que el régimen del motor comience a disminuir.
6 - Volver a enroscar el tornillo 2,5 vueltas y bloquearlo con la contratuerca (**A**).



### 6.9.2 Regulación del caudal de inyectores (con freno dinamométrico)




1 - Arrancar el motor y llevarlo a la temperatura de trabajo.
2 - Llevar el motor al régimen máximo previsto.
3 - Aflojar la contratuerca (**A**).
4 - Enroscar completamente el tornillo (**B**) del limitador de caudal.
5 - Activar el freno dinamométrico para llevar el motor a la potencia y régimen máximos.
6 - Comprobar que el consumo de combustible corresponda a los valores indicados (véase “Tabla de consumo específico del combustible”).
Si el consumo de combustible no corresponde a los valores indicados, disminuir la carga del freno dinamométrico.
7 - Después de algunos minutos de funcionamiento y con el motor “estabilizado”, desenroscar lentamente el tornillo (**B**) del limitador, hasta que el régimen comience a disminuir.
8 - Bloquear el tornillo (**B**) con la contratuerca (**A**).
9 - Desactivar el freno dinamométrico y medir el régimen del motor “estabilizado”.
10 - Apagar el motor y dejar que se enfríe.
11 - Comprobar el juego de válvulas-balancines (véase “Reglaje del juego de válvulas - balancines”).

**Importante**

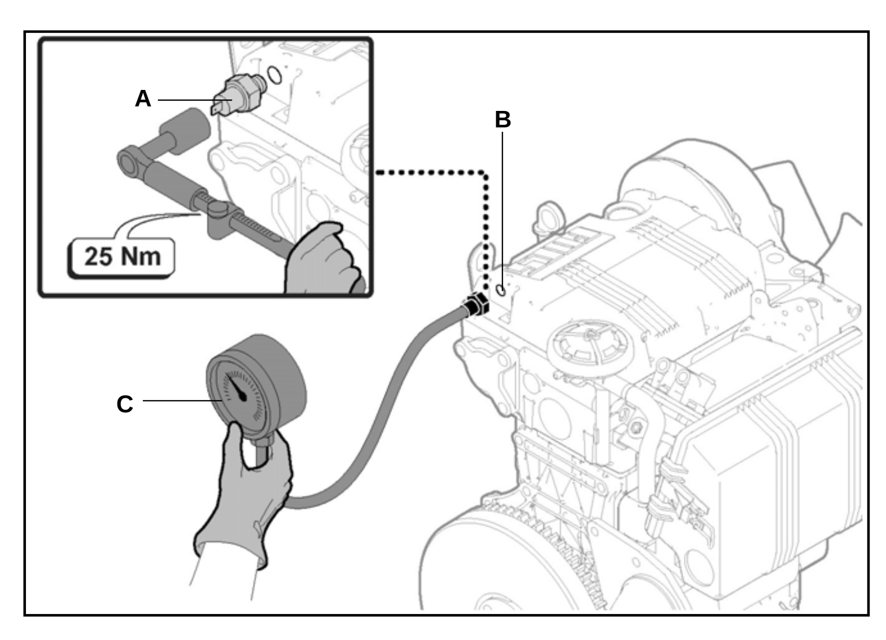
**Si el motor, en condiciones de carga máxima, emite demasiado humo, desenroscar el tornillo del limitador de caudal.**
**Si en cambio no emite humo o no desarrolla su potencia máxima, enroscar el tornillo del limitador de caudal.**

***Tabla de consumo específico de combustible***

| Régimen motor | Curva de potencia NB[(a)] | Consumo específico combustible | |
|---|---|---|---|
| Rev/1’ | Kw | Tiemp seg. por 100 cc | g/Kwh |
| 2200 | 5,51 | 192÷183 | 285÷299 |
| 3000 | 7,38 | 125÷129 | 315÷325 |
| 3600 | 7,72 | 120÷115 | 326÷340 |

## 6.10 CONTROL DE PRESIÓN DEL ACEITE

1 - Desmontar el presostato (**A**).
2 - Montar el racor (**B**) y conectar un manómetro (**C**) de 10 bar fondo scala.
3 - Arrancar el motor y llevarlo a la temperatura de trabajo.
4 - Llevar el motor a un régimen de 900 rev/min y comprobar que la presión indicada en el manómetro no sea inferior a 1 bar (temperatura aceite 80÷120 °C).
5 - Apagar el motor.
6 - Desmontar el manómetro (**C**) y el racor (**B**).
7 - Montar el presostato (**A**) y apretarlo con par de apriete de 25 Nm.



Notas :

## 7.1 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS GRUPOS

– La información está estructurada de forma secuencial, según una lógica operativa y temporal y, los métodos de intervención han sido seleccionados, probados y aprobados por los técnicos del Fabricante.

– En este capítulo se describen todos los modos de instalación de los grupos y/o de cada uno de los componentes, revisados y eventualmente sustituidos con recambios originales.


Importante

**Para localizar fácilmente los argumentos específicos de interés, consultar el índice analítico.**

– Antes de montar los componentes e instalar los grupos, el operador debe lavarlos, limpiarlos y secarlos bien.

– El operador debe comprobar que las superficies de contacto estén en buen estado, lubricar las partes de acoplamiento y proteger las que están sujetas a oxidación.

– Antes de realizar cualquier intervención, el operador debe disponer todos los útiles y las herramientas para realizar las operaciones de forma correcta y segura.

– Para realizar las intervenciones de forma fácil y segura, se recomienda instalar el motor sobre un caballete giratorio adecuado para la revisión de motores.

– Para garantizar la seguridad del operador y de las personas involucradas, antes de realizar cualquier operación, es necesario asegurarse de que estén dadas las condiciones de seguridad adecuadas.

– Para fijar correctamente los grupos y/o componentes, el operador debe apretar los elementos de fijación en cruz o de forma alternada.

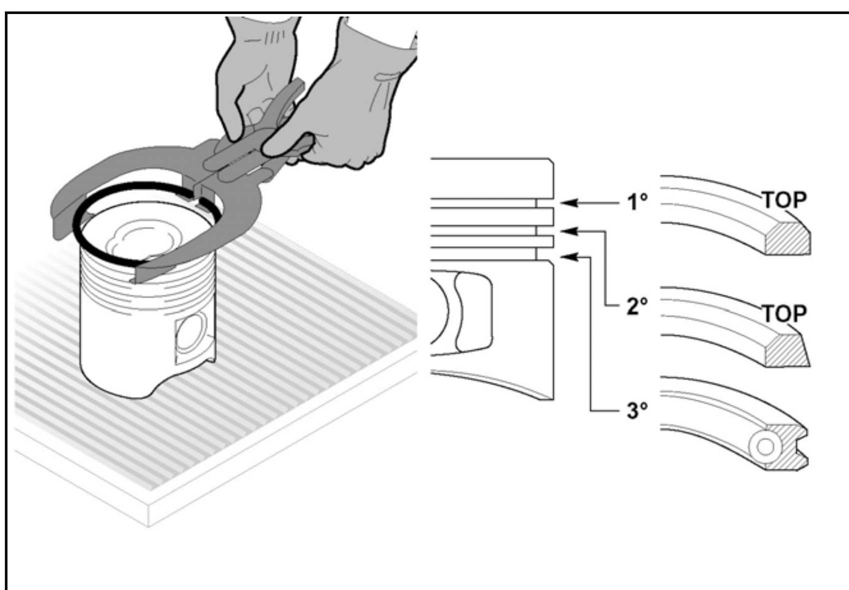
– La fijación de los grupos y/o componentes, para los cuales está prevista un par de apriete específico, debe ser realizada al principio con un valor inferior al preestablecido y, posteriormente, con el par de apriete definitivo.

## 7.2 PREMONTAJE DE ANILLOS DE CIERRE - PISTONES

– Limpiar bien los pistones y lubricar las zonas de acoplamiento.
– Montar los anillos de cierre en el pistón como se indica en la figura.


Importante

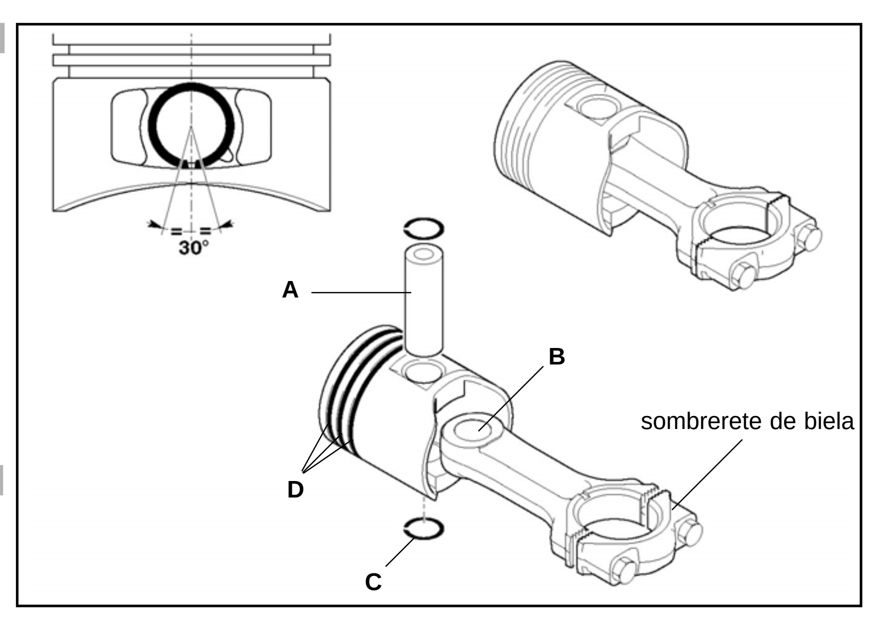
**– Orientar los anillos de cierre con la marca hacia la parte superior del pistón (cabeza).**
**– Mantener los pistones acoplados a sus bielas y bulones.**



## 7.3 PREMONTAJES DE BIELAS - PISTONES

 **Importante**

**Antes de realizar el premontaje, comprobar que la diferencia de peso entre los dos grupos biela-pistón-bulón no sea superior a 10 g., para evitar desequilibrios anómalos.**




**1 -** Lubricar el bulón (**A**) y el asiento del pie de biela (**B**).

**2 -** Montar anillo de retención (**C**) en el pistón con los anillos de cierre (**D**).

 **Importante**

**Introducir los anillos con las puntas hacia la base del pistón con una tolerancia de 15°.**

**3 -** Introducir el bulón (**A**) en el pistón (**D**) y montar la biela (**B**) (con el sombrerete).

**4 -** Introducir completamente el bulón y bloquearlo con el anillo de retención.

 **Importante**

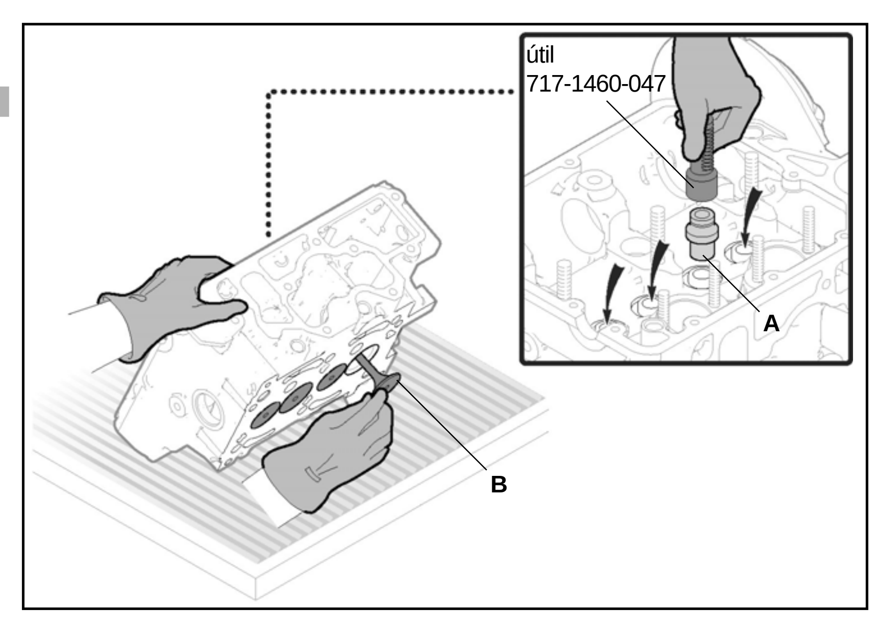
- **Comprobar que los anillos de retención estén correctamente alojados en sus asientos.**
- **Lubricar las partes de acoplamiento y las sujetas a oxidación.**

## 7.4 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS

### 7.4.1 Montaje de válvulas

 **Importante**

- **Comprobar que la culata sea perfectamente lavada y secada.**
- **Comprobar la integridad de todos los componentes y, si fuera necesario, sustituirlos con recambios originales.**




**1 -** Lubricar el retén del vástago de la válvula (A), introducirlo en el útil “717-1460-047”y montarlo, hasta el tope, en la guía de la válvula.

**2 -** Lubricar el vástago de la válvula (**B**).

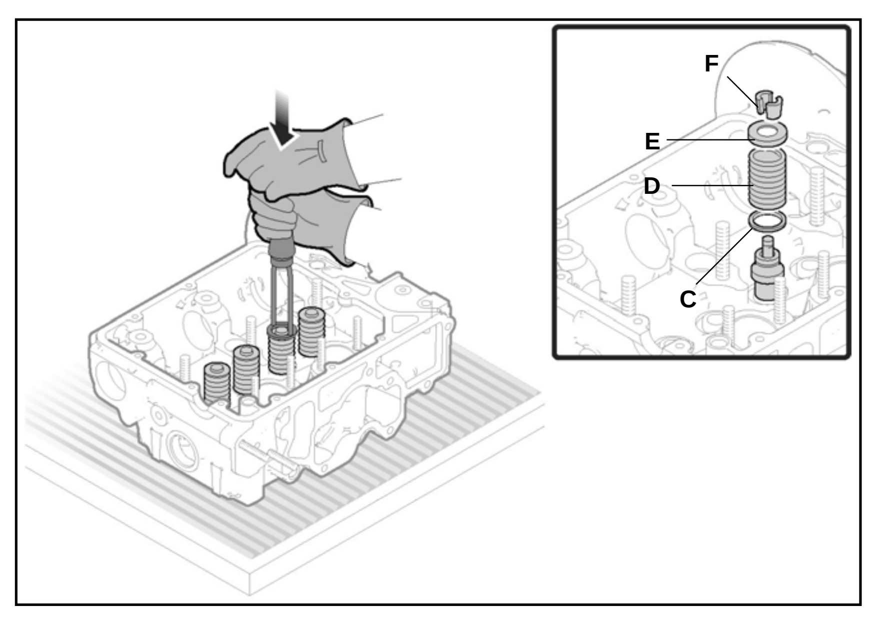
**3 -** Introducir la válvula en su asiento.

4 - Montar el platillo (**C**), el muelle (**D**), la cazoleta (**E**) y los semiconos (**F**).

5 - Presionar con fuerza en la cazoleta (**E**), con el útil apropiado “7107-1460-047”, para introducir los semiconos (**F**) en la guía del vástago de la válvula.

6 - Soltar el útil y comprobar el correcto posicionamiento de los semiconos.
Si los semiconos no son introducidos correctamente, repetir la operación.

7 - Repetir la misma operación en las otras válvulas.




## 7.5 INSTALACIÓN DE MECANISMO ARTICULADO Y BANCADA

### 7.5.1 Instalación del pistón/biela - monobloque


**Importante**

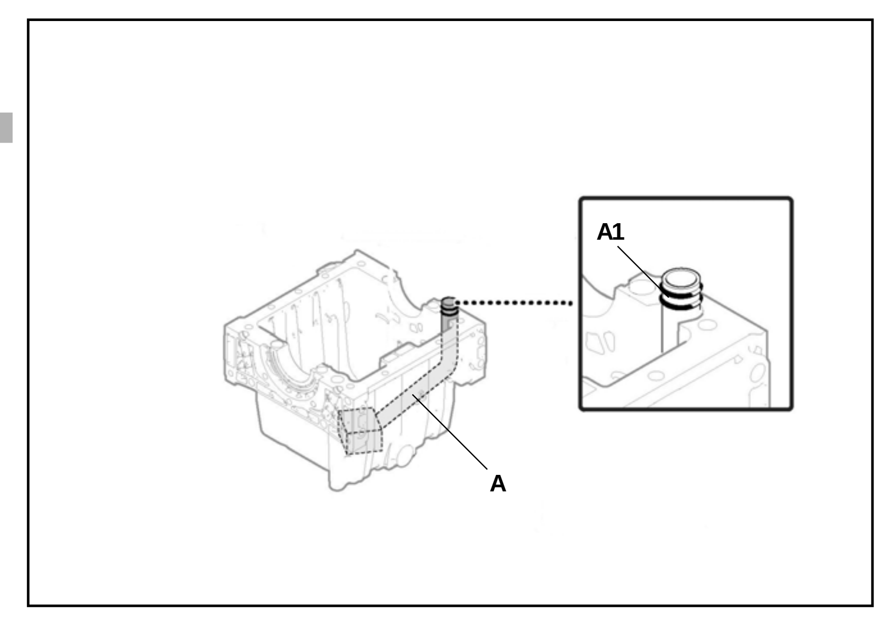
**Comprobar que el monobloque y la bancada sean perfectamente lavados y secados.**

1 - Montar el tubo (**A**) con el filtro de aceite.

2 - Montar las nuevas juntas tóricas (**A1**).

3 - Limpiar y lubricar bien los cilindros y el grupo biela-pistón (**B**).

4 - Girar los aros elásticos de modo que las ranuras no queden alineadas, sino separadas entre sí 120°.





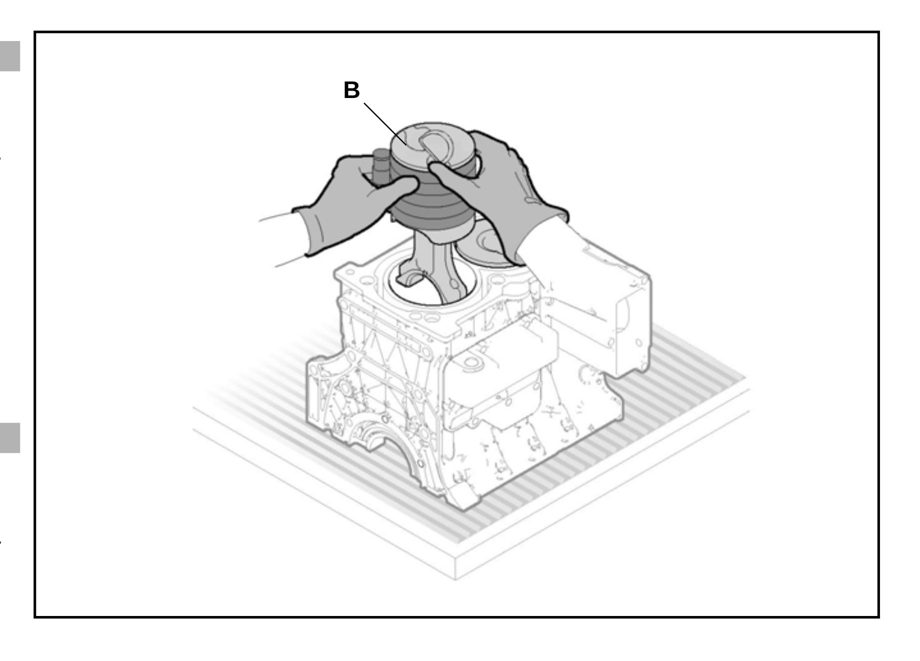
**Importante**

**Para no dañar los anillos de cierre y las zonas de contacto durante la introducción del pistón en el cilindro, utilizar el útil de contención apropiado.**

5 - Montar el grupo biela-pistón (**B**) en el monobloque y posicionar las cabezas de la biela alineadas con el cigüeñal.


**Importante**

**La cámara de combustión del pistón debe estar posicionada a la altura de la precámara.**



### 7.5.2 Montar a cambota

1 - Monte as chumaceiras de bancada (**C**) e os semi-anéis de encosto (**E**) (lado do volante motor).

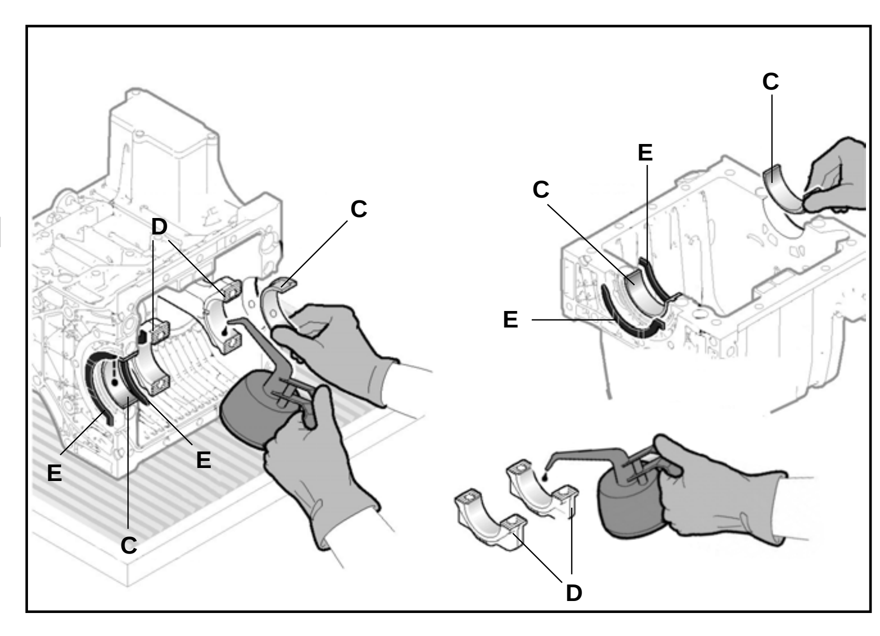


**Importante**

- **Respeite as marcas realizadas durante a fase de desmontagem.**
- **Os semi-anéis de encosto devem ser posicionados com as estrias de lubrificação viradas para fora do suporte.**

2 - Lubrifique os casquilhos de bancada (**C**), as cabeças (**D**) e as coberturas da biela (**F**).

3 - Limpe e lubrifique cuidadosamente os pinos de bancada e de manivela da cambota.




4 - Monte a cambota (**G**).

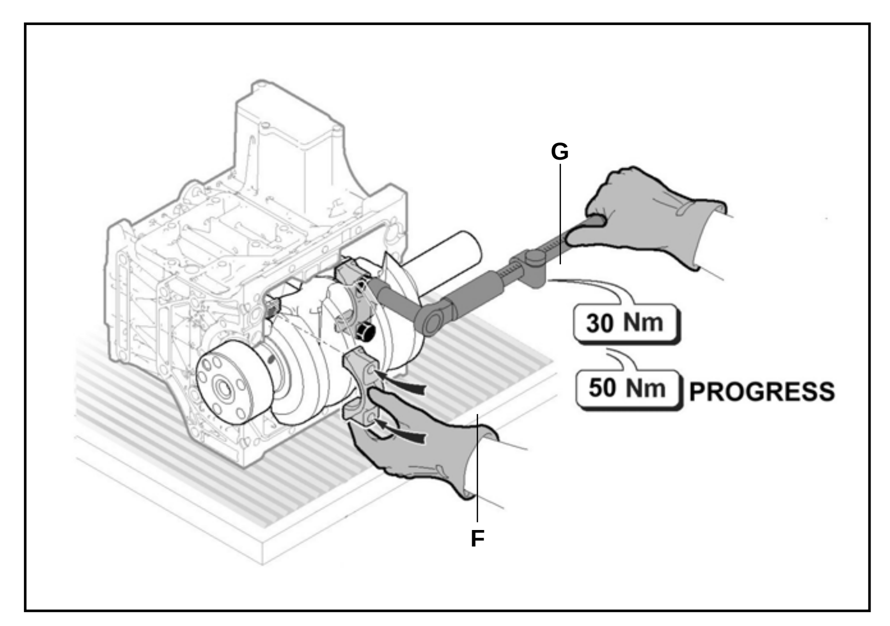
5 - Monte as coberturas da biela (**F**) e introduza os parafusos.

6 - Aperte provisoriamente os parafusos das coberturas das bielas com um binário de aperto de 25 Nm.

7 - Aperte definitivamente os parafusos das coberturas da biela com um binário de aperto de 30 Nm, (50 Nm x PROGRESS).

8 - Monte a base (veja "Montar a base").

9 - Meça a folga axial da cambota (veja "Verificar a folga axial da cambota").




### 7.5.3 Montar a base



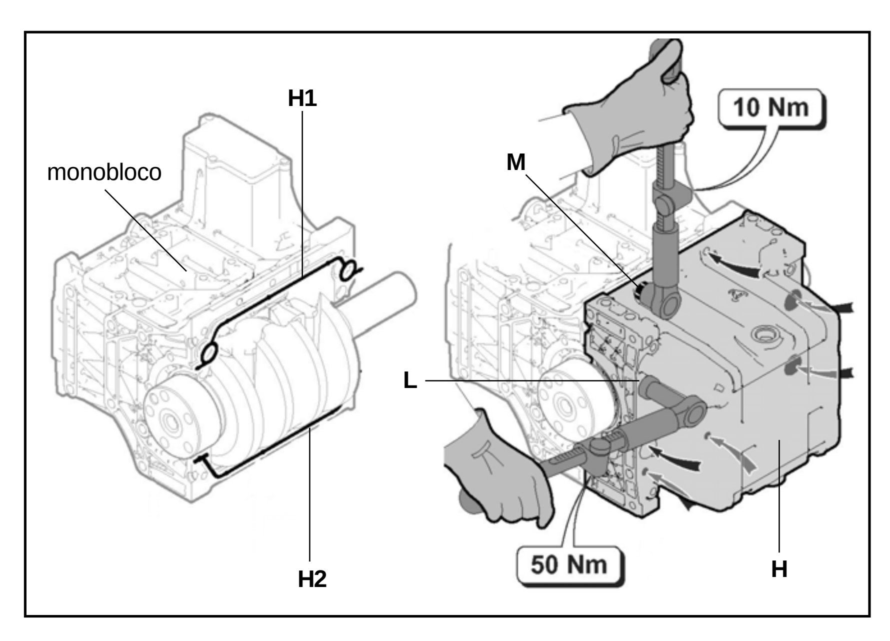
**Importante**

- **Certifique-se de que as superfícies de contacto e os pinos de referência estão perfeitamente íntegros e limpos.**
- **Certifique-se de que no compartimento do monobloco e da base não tem resíduos ou corpos estranhos.**

1 - Monte as juntas novas (**H1** - **H2**) da superfície de contacto do monobloco com aquela da base.

2 - Monte a base (**H**) e introduza os parafusos (**L** - **M**).

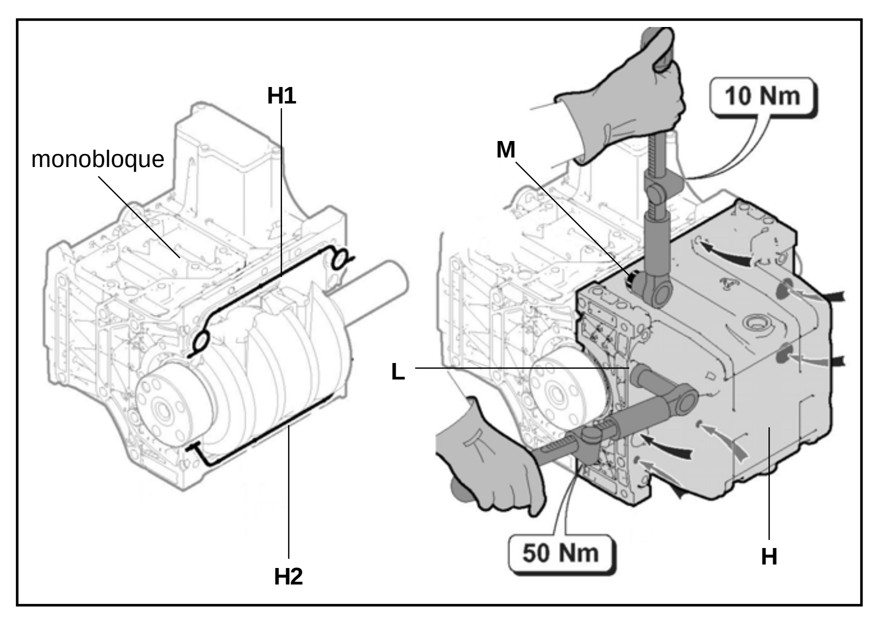
3 - Aperte provisoriamente os parafusos (**L**) diagonalmente.



**4 -** Apretar provisionalmente los tornillos (**M**) en orden alternado.

**5 -** Apretar definitivamente los tornillos (**L**), en cruz, con par de apriete de 50 Nm.

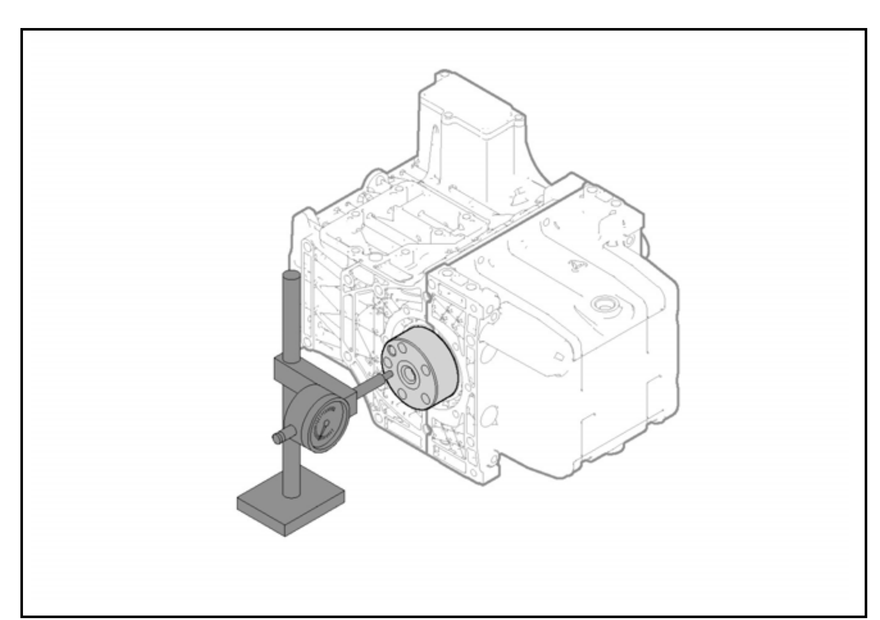
**6 -** Apretar definitivamente los tornillos (**M**), en orden alternado, con par de apriete de 10 Nm.




### 7.5.4 Reglaje del juego axial del cigüeñal

Para medir el juego axial del cigüeñal, es necesario montarlo con la bancada.
Para conocer el procedimiento correcto, véase "Montaje de bancada".

**1 -** Medir, con un comparador, el desplazamiento axial del cigüeñal.
El desplazamiento axial debe estar comprendido entre 0.130÷0.313 mm.
Si el desplazamiento axial es superior a los valores indicados, es necesario introducir los semianillos de soporte sobredimensionados y se debe desmontar nuevamente la bancada (véase "Control de dimensiones y revisión del cigüeñali").



### 7.5.5 Montaje de la brida del cigüeñal (lado volante)

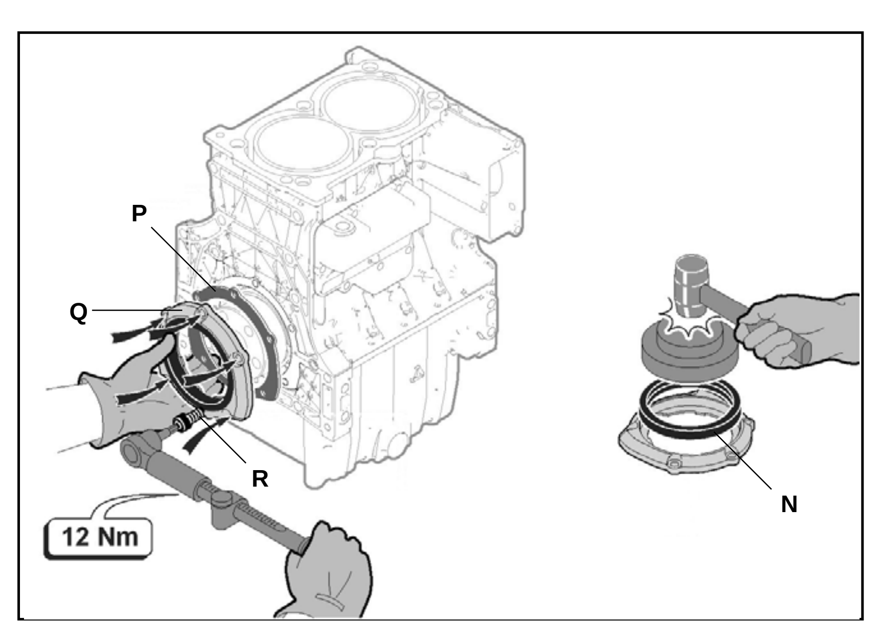
**1 -** Limpiar la brida y el asiento del retén (**N**).

**2 -** Introducir en la brida (**Q**), con tampón apropiado, un retén nuevo (**N**).

 **Importante**

**Por la importante función que caracteriza este retén, es necesario utilizar sólo recambios originales.**

**3 -** Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.



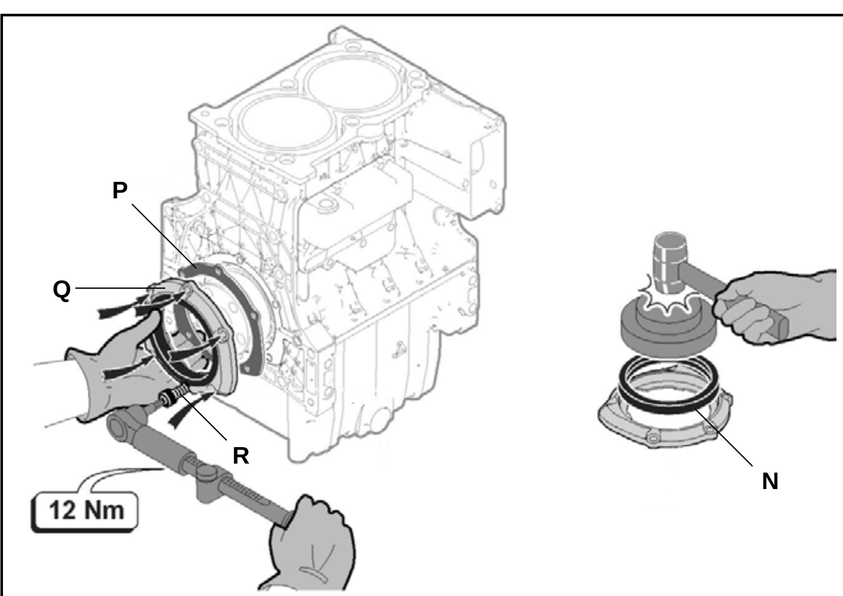
**4 -** Colocar una junta nueva (**P**).

**5 -** Montar la brida (**Q**) e introducir los tornillos (**R**).


Importante

**Durante esta operación, prestar atención para no dañar el retén.**

**6 -** Apretar definitivamente los tornillos (**R**), en cruz, con par de apriete de 12 Nm.



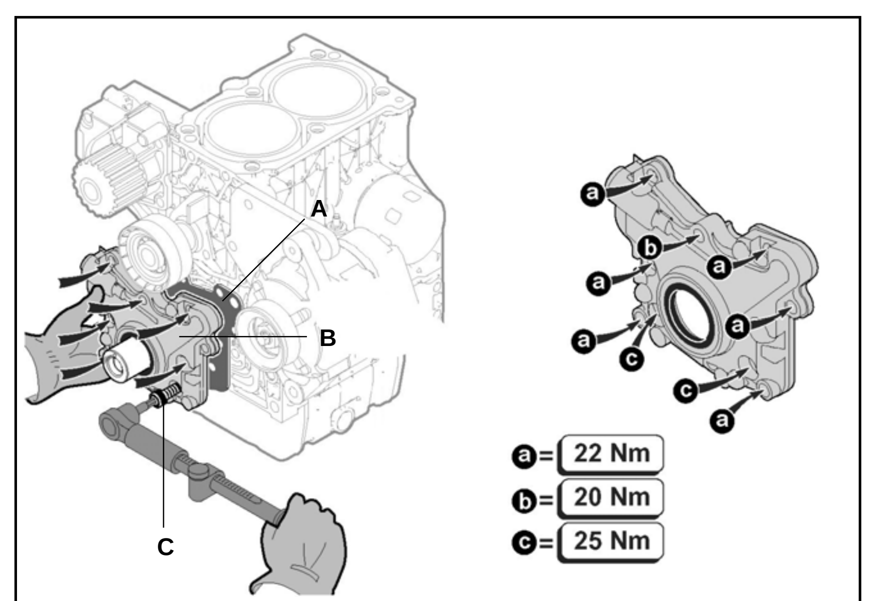

### 7.5.6 Instalación de la bomba de aceite

Antes de montar la bomba de aceite, comprobar que no haya anomalías de funcionamiento (véase “Control y revisión de la bomba de aceite”).


Importante

**Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.**

**1 -** Colocar una junta nueva **(A)**.



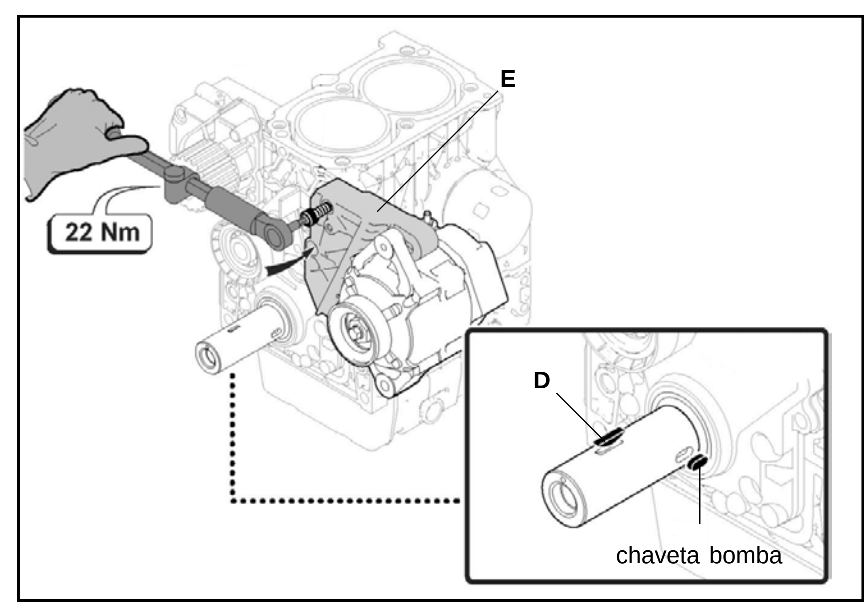

**2 -** Introducir la chaveta de activación de la bomba de aceite en el cigüeñal.

**3 -** Llevar el pistón número uno (lado del volante) al punto muerto superior, de modo que la chaveta de activación coincida con la abertura del cuerpo para montar la bomba.

**4 -** Montar la bomba (**B**) e introducir los tornillos (**C**).


Importante

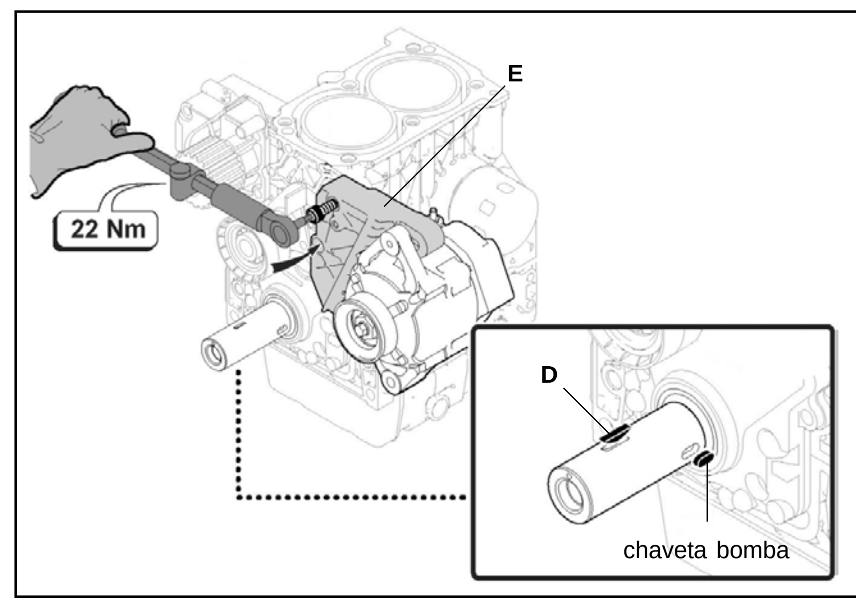
**Durante esta operación, prestar atención para no dañar el retén.**



**5 -** Apretar definitivamente los tornillos, en cruz, y para cada uno de ellos, respetar los pares de apriete correspondientes (véase figura).

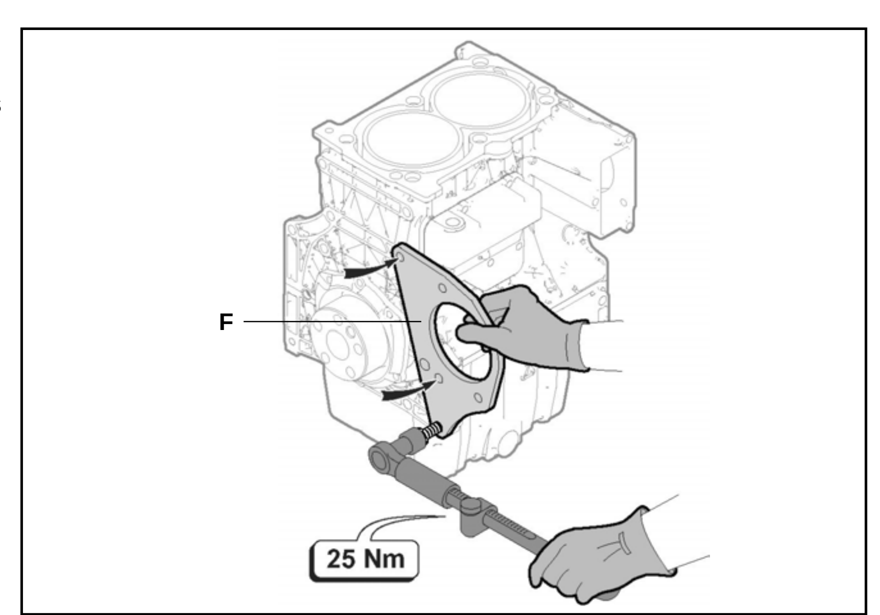
**6 -** Introducir la chaveta (**D**) en el cigüeñal.

**7 -** Montar el soporte del alternador (**E**) y apretar los tornillos con par de apriete de 22 Nm.




#### 7.5.7 Montaje del volante

**1 -** Montar el soporte (**F**) y apretar los tornillos con par de apriete de 25 Nm.



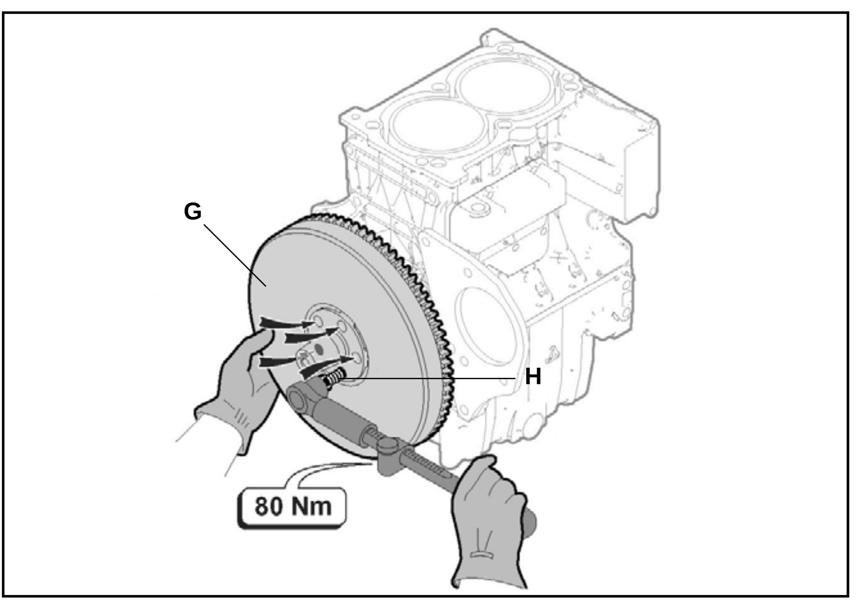

**2 -** Montar el volante (**G**) e introducir los tornillos (**H**).

**3 -** Apretar provisionalmente los tornillos en cruz.

**4 -** Apretar definitivamente los tornillos, en cruz, con par de apriete de 80 Nm.


**Importante**

**Girar manualmente el volante para comprobar el correcto movimiento de los órganos mecánicos.**

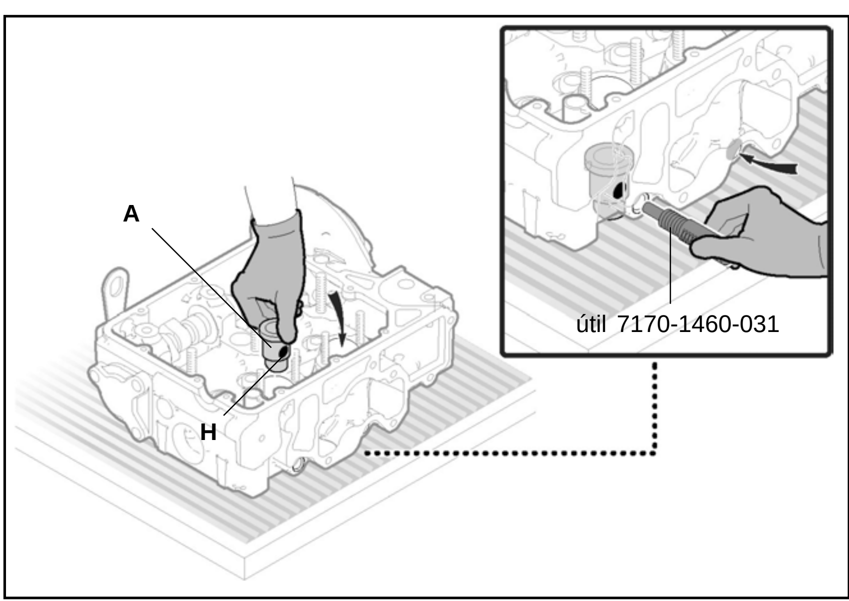


## 7.6 INSTALACIÓN DE LA CULATA Y COMPONENTES

### 7.6.1 Montaje de la precámara de combustión

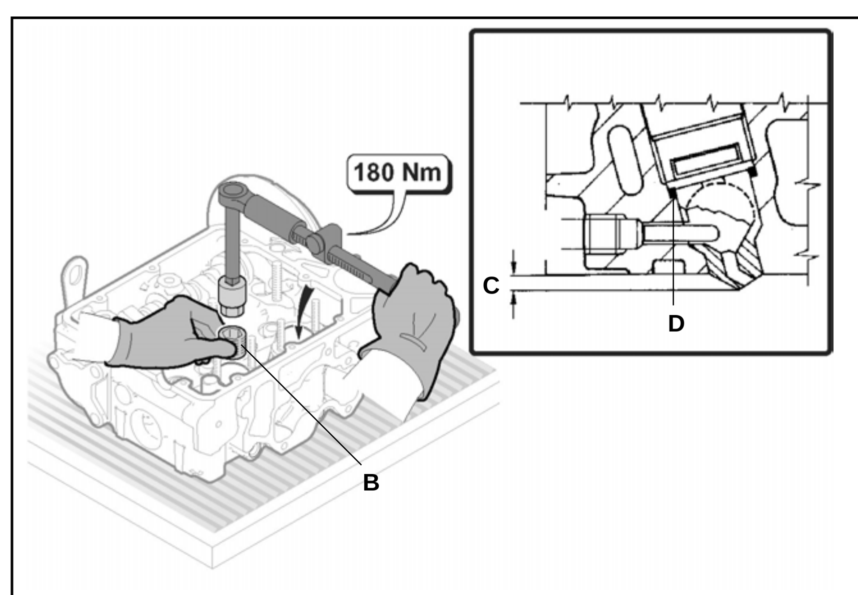

Importante

**Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias**




1 - Montar la precámara de combustión (**A**), de modo que su orificio (**H**) coincida con el de la bujía de precalentamiento.

2 - Introducir el útil “7107-1460-031” en el asiento de la bujía de precalentamiento, para bloquear la precámara durante el apriete del capuchón (**B**).



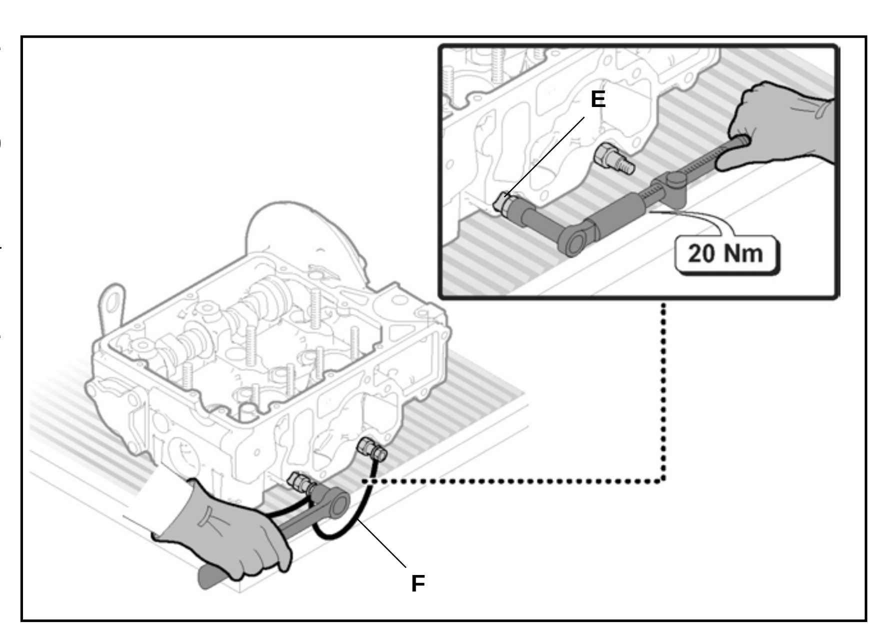

3 - Aplicar un poco de producto antigripado en la rosca del capuchón **(B)** y en la superficie de contacto con la precámara.

4 - Montar el capuchón (**B**).

5 - Apretar provisionalmente el capuchón con par de apriete de 100 Nm.

6 - Comprobar que la saliente (**C**) de la precámara esté comprendida entre 3,56÷4,04 mm. Si la saliente (**C**) supera el valor indicado, introducir un espesor (**D**) (fornito a ricambio) debajo la precámara de combustión (**A**).

7 - Apretar definitivamente el capuchón con par de apriete de 180 Nm.




8 - Quitar el útil y montar la bujía de precalentamiento (**E**).

9 - Apretar la bujía con par de apriete de 20 Nm.

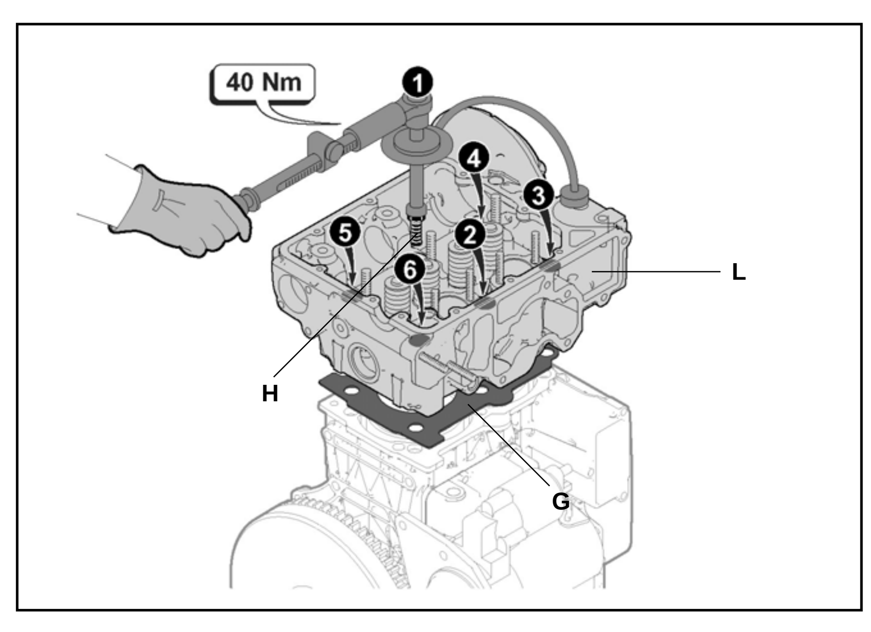
10 - Repetir las mismas operaciones en la otra precámara.

11 - Conectar el cable de alimentación (**F**) de las bujías.

### 7.6.2 Montaje de la culata

 **Importante**

- **Comprobar que en el compartimiento de la culata no haya residuos o cuerpos extraños**
- **Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.**




**1 -** Colocar una junta nueva (**G**).

**2 -** Elegir el espesor de la junta por montar (véase “Control del espacio muerto”).

**3 -** Comprobar que la longitud de los tornillos (**H**) no sea superior a 92 mm, de no ser así, sustituirlos.

**4 -** Lubricar bien los tornillos (**H**).

**5 -** Montar la culata (**L**) e introducir los tornillos (**H**).

**6 -** Apretar provisionalmente los tornillos en secuencia (véase figura) con par de apriete de 40 Nm.

 **Importante**

**Para apretar los tornillos, utilizar una llave dinamométrica con útil para aprietes angulares.**

**7 -** Apretar más los tornillos, en el sentido de las agujas del reloj, girándolos 90°.

**8 -** Apretar definitivamente los tornillos, girándolos nuevamente 90°.

 **Importante**

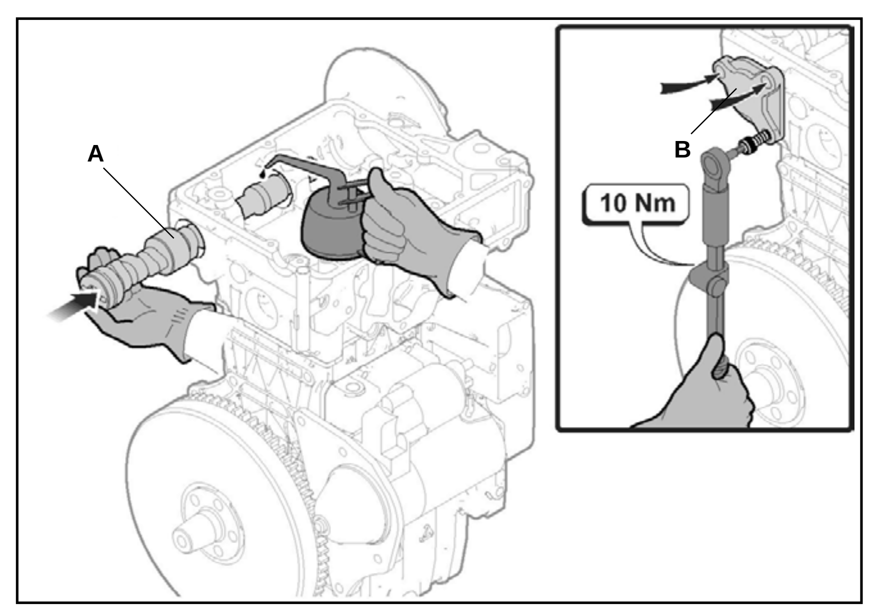
**Si los tornillos (H) pertenecen a la clase 10.9, el par de apriete es de 60 Nm y no es necesario apretarlos más.**

### 7.6.3 Montaje del árbol de levas

 **Importante**

**Comprobar que el árbol de levas y su alojamiento estén en perfecto estado y limpios.**

**1 -** Lubricar el árbol de levas (**A**) y el alojamiento.
**2 -** Introducir el árbol de levas en su alojamiento.
**3 -** Montar una nueva junta tórica en la tapa (**B**).
**4 -** Montar la tapa (**B**) y apretar los tornillos con par de apriete de 10 Nm.

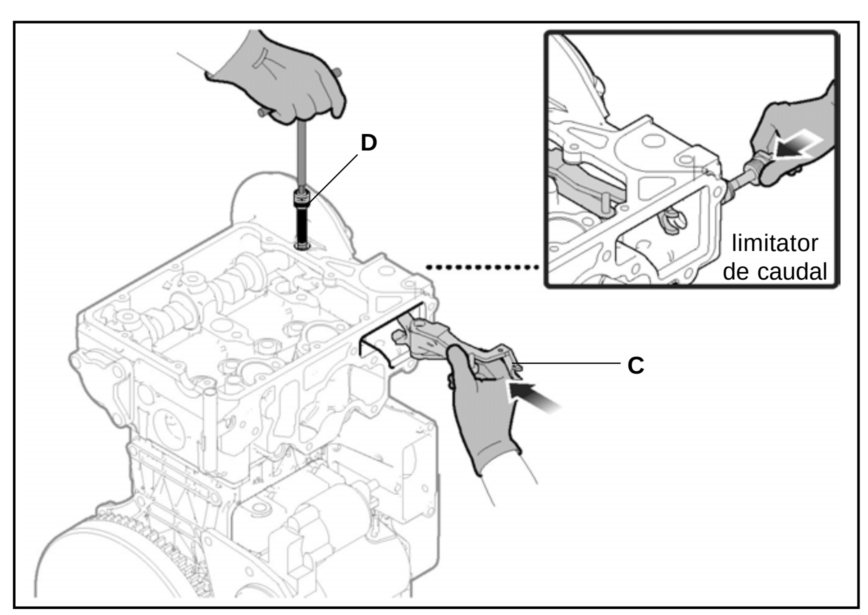


### 7.6.4 Montaje del regulador de revoluciones y del limitador de caudal


**Importante**

- **Comprobar que todos los componentes estén perfectamente lavados y secos.**
- **Comprobar la integridad de todos los componentes y, si fuera necesario, sustituirlos con recambios originales.**

**1 -** Montar los juegos de levas (**C**) y fijarlos con el tornillo (**D**) con par de apriete de 0.70 Nm.
**2 -** Montar el limitator de caudal.



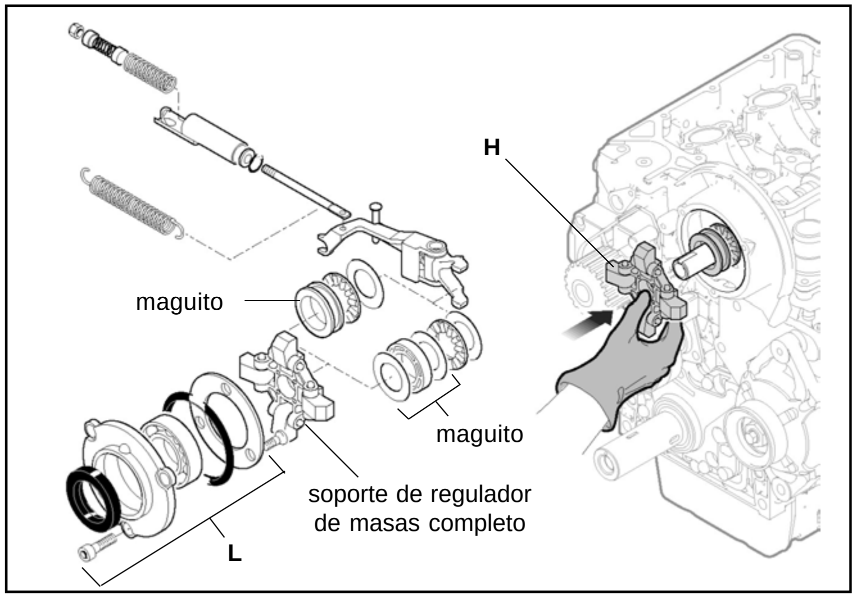

**3 -** Montar los componentes de rotación en el árbol de levas.


**Importante**

**Los componentes de rotación están disponibles en diferentes versiones.**
**Para el montaje, consultar la ilustración de referencia.**

**1 -** Introducir el grupo masas (**H**) en el árbol de levas. Realizar esta operación con las masas abiertas, de modo que se cierren en la superficie del manguito.

**2 -** Comprobar la integridad de todos los componentes de la tapa (**L**) y, si fuera necesario, sustituirlos con recambios originales.

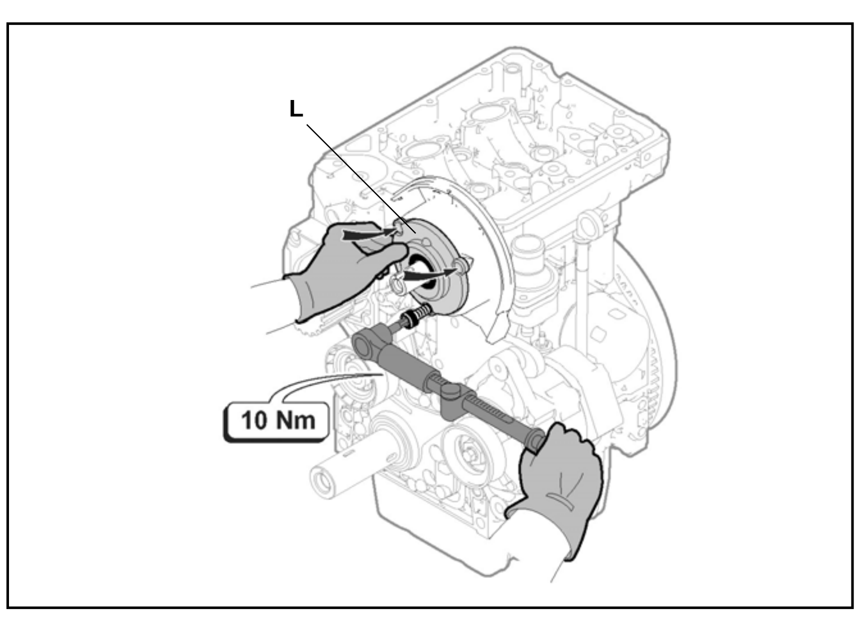




**Importante**

**Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.**

**3 -** Montar una nueva junta tórica en la tapa (**L**).
**4 -** Montar la tapa (**L**) y enroscar los tornillos in apretarlos.
**5 -** Apretar definitivamente los tornillos, en orden alternado, con par de apriete de 10 Nm.





**Importante**

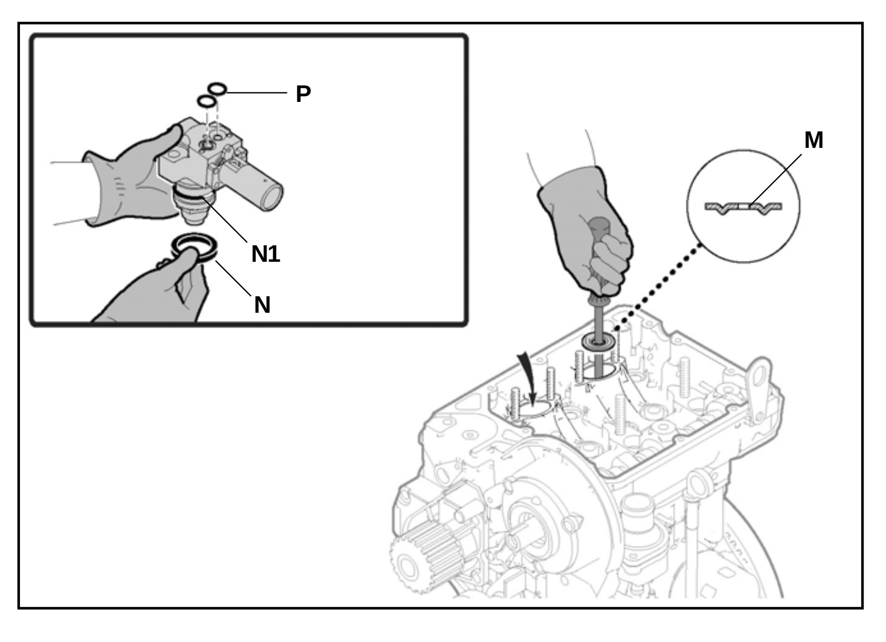
**Comprobar que el árbol de levas no tenga juego axial y gire libremente.**

### 7.6.5 Montaje de bombas - inyectores

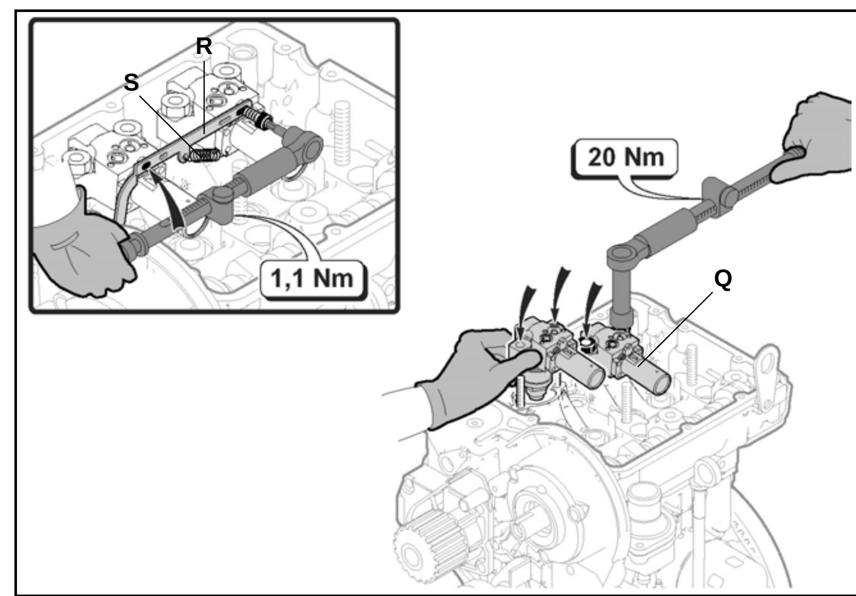


**Importante**

- **Comprobar la integridad de todos los componentes y, si fuera necesario, sustituirlos con recambios originales.**
- **Antes de montar nuevamente los inyectores, es siempre necesario sustituir el parallamas, la junta de cobre, las juntas tóricas de estanqueidad de gasóleo y los retenes de aceite.**
- **Asegurarse siempre de que el reglaje de los inyectores sea el correcto (véase “Reglaje y sustitución del inyector”).**




**1 -** Inserire il parafiamma (**M**) nella sede dell’ iniettore, con il piano posizionato come in figura.
**2 -** Engrasar bien la junta de cobre (**N**) y las juntas tóricas de estanqueidad del aceite (**P**).
**3 -** Montar las bombas inyectores (**Q**) y enroscar las tuercas sin apretarlas.
**4 -** Apretar provisionalmente las tuercas con par de apriete de 10 Nm.
**5 -** Apretar definitivamente las tuercas respectivamente con par de apriete de 20 Nm.
**6 -** Enganchar la varilla de conexión (**R**) al perno de los juegos de levas y, fijarla a las bombas inyectores, sin apretar completamente los tornillos.
**7 -** Apretar definitivamente los tornillos con par de apriete de 1,1 Nm.
**8 -** Enganchar la muelle (**S**).





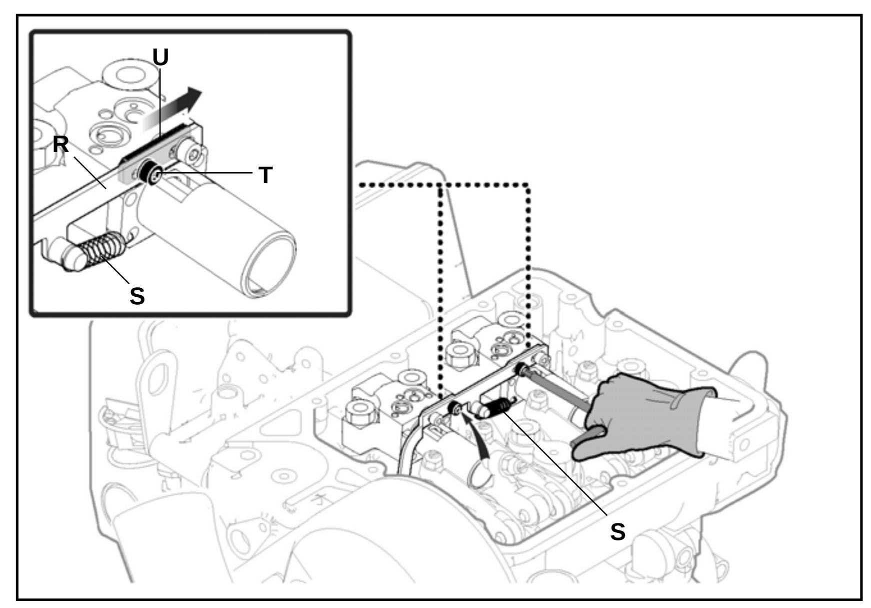

**Importante**

**Realizar las operaciones que se describen a continuación sólo si se han sustituido las bombas. De lo contrario, pasar directamente al punto 13.**

Colocar, como se indica abajo, las bombas-inyectores para el arranque del motor.

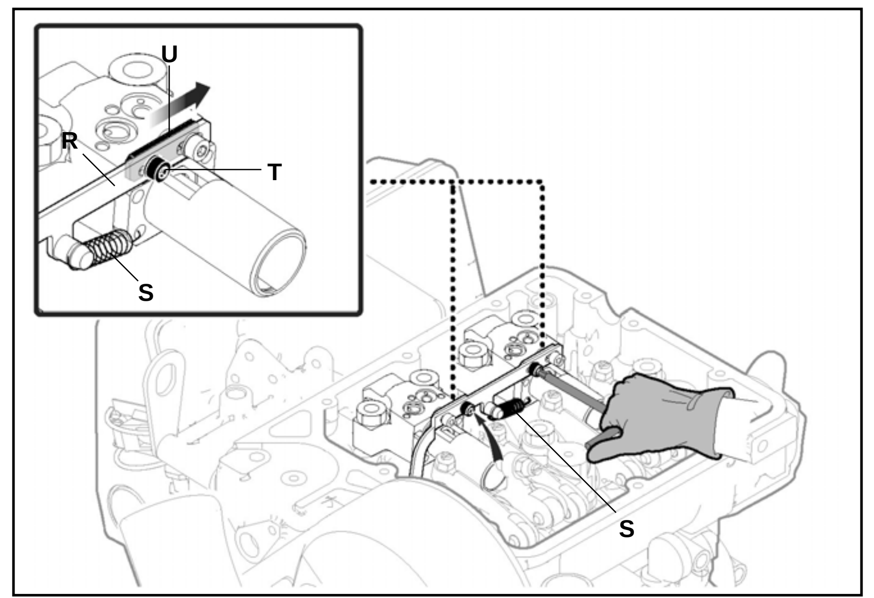
**9 -** Aflojar los tornillos **(T)** de cada bomba-inyector.

**10 -** Desplazar completamente las placas **(U)** hacia el lado del volante para aumentar al máximo el caudal de los inyectores.



**11 -** Apretar los tornillos **(T)** con par de apriete de 1,1 Nm.

**12 -** Realizar la igualación de los caudales de los inyectores (véase “Igualación de caudales de inyectores”).



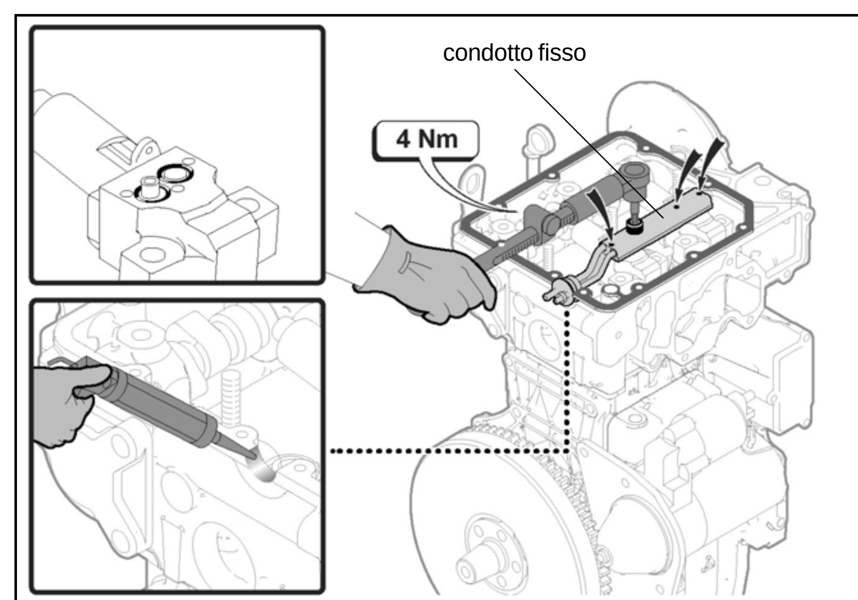

**13 -** Montar las juntas tóricas nuevas en las bombas inyectores.

**14 -** Aplicar un poco de sellador a la altura del asiento del conducto fijo de alimentación.

**15 -** Montar el conducto fijo de alimentación y enroscar los tornillos sin apretarlos.

**16 -** Apretar definitivamente los tornillos con par de apriete de 4 Nm.

**17 -** Montar la tapa de balancines (véase “Montaje de la tapa de balancines”).



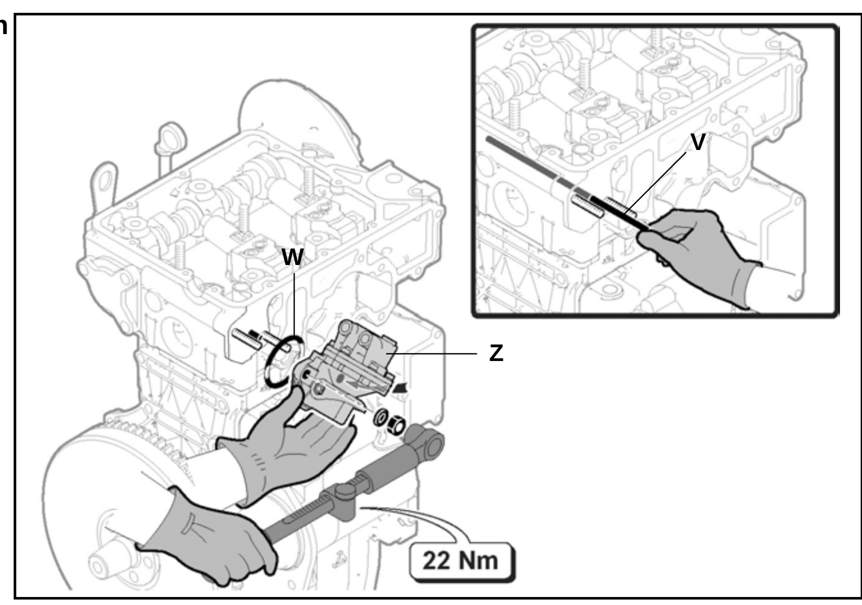

### 7.6.6 Montaje de la bomba de alimentación de membrana



**Importante**

- **Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.**
- **Comprobar que la longitud de la varilla esté comprendida entre 153,15÷153,25 mm, de lo contrario, sostituirla.**

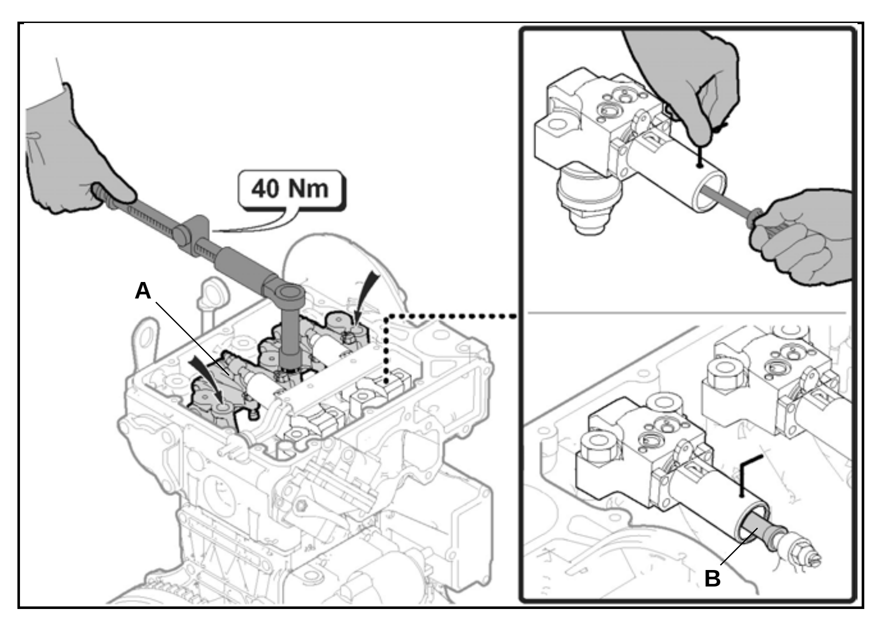
**1 -** Introducir la varilla (**V**).
**2 -** Montar una nueva junta tórica (**W**).
**3 -** Montar la bomba de alimentación (**Z**) y enroscar las tuercas sin apretarlas.
**4 -** Apretar definitivamente las tuercas respectivamente con par de apriete de 22Nm.
**5 -** Conectar los tubos a la bomba.



### 7.6.7 Montaje de balancines

 **Importante**

**Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.**




**1 -** Presionar con fuerza en la carrera de la bomba para introducir la clavija, que facilita el montaje de les bilancines (**B**).

**2 -** Montar el grupo balancines (**A**).

**3 -** Introducir los balancines (**B**) de activación de las bombas inyectores.

**4 -** Apretar manualmente las tuercas.

**5 -** Apretar provisionalmente las tuercas con par de apriete de 20 Nm.

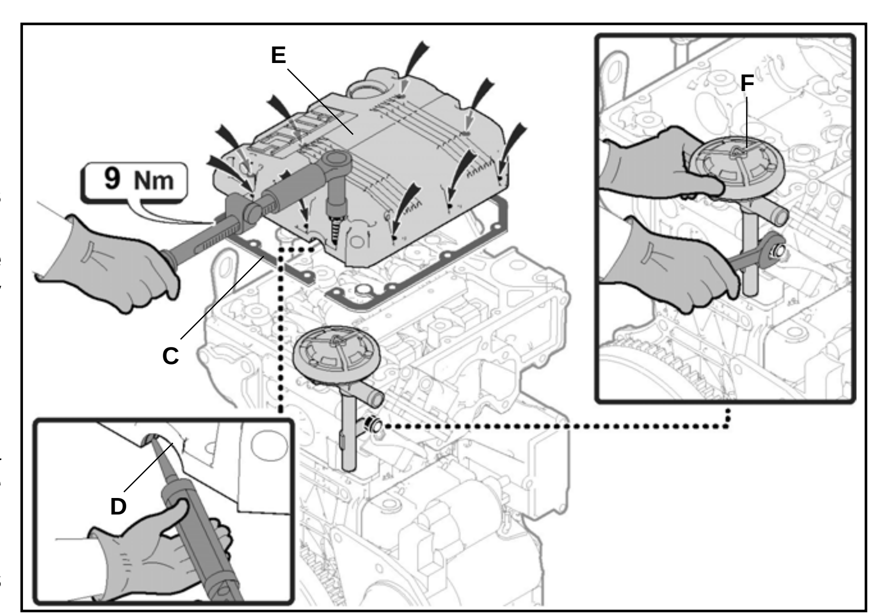
**6 -** Apretar definitivamente las tuercas, en orden alternado, con par de apriete de 40 Nm.

**7 -** Retirar las clavijas y comprobar que los balancines **(B)** estén introducidos correctamente.

### 7.6.8 Montaje de la tapa de balancines

 **Importante**

- **Comprobar que la tapa de balancines esté perfectamente lavada y seca.**
- **Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.**




**1 -** Colocar una junta nueva (**C**).

**2 -** Aplicar un poco de sellador a la altura del asiento (**D**) del conducto fijo de alimentación.

**3 -** Montar la tapa (E) y enroscar los tornillos sin apretarlos.

**4 -** Apretar definitivamente los tornillos, en cruz, con par de apriete de 9 Nm.

**5 -** Montar la válvula limitadora de depresión (**F**).

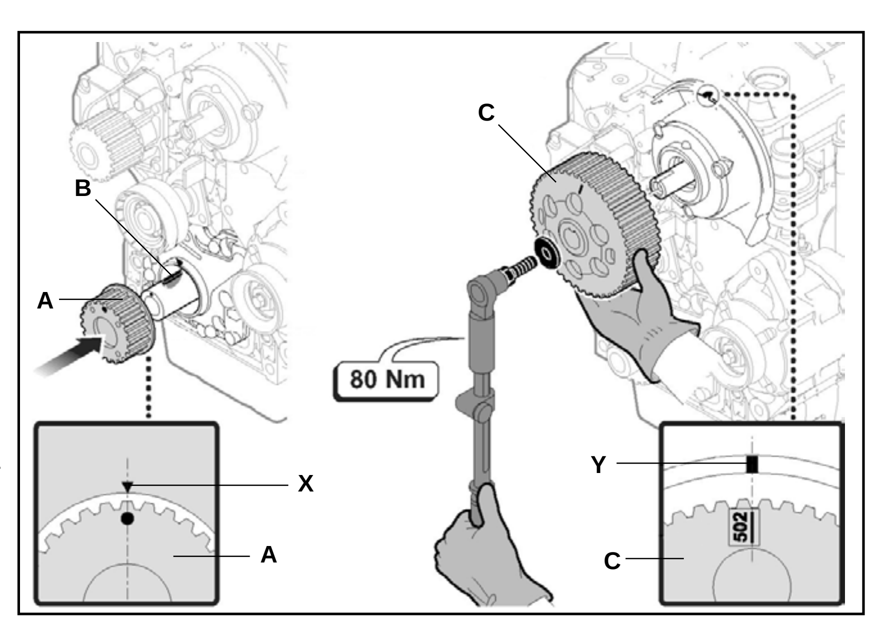
## 7.7 INSTALACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE DISTRIBUCIÓN

### 7.7.1 Montaje de las poleas de distribución

**1 -** Introducir la chaveta (**B**) en el cigüeñal.

**2 -** Montar la polea (**A**).

**3 -** Montar la polea (**C**) y apretar el tornillo con par de apriete de 80 Nm.



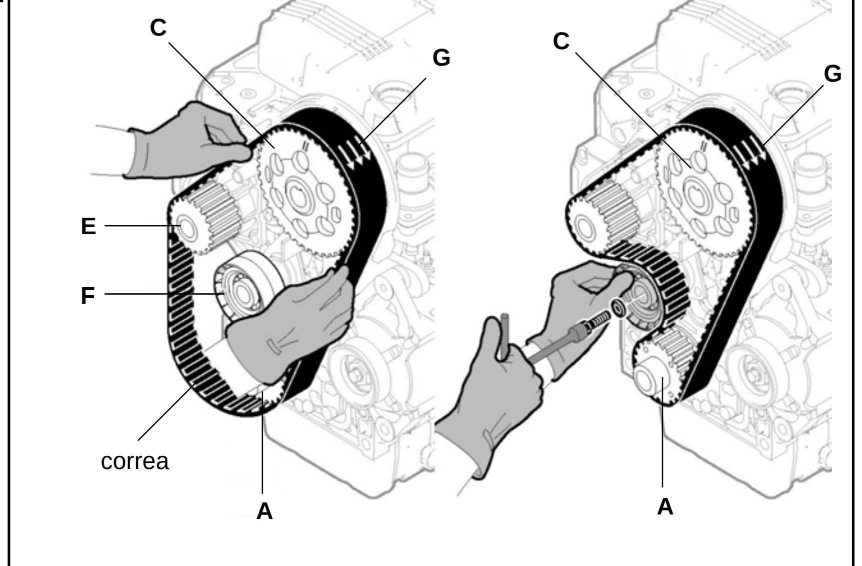


**Importante**

**Para garantizar un correcto calado de la distribución, alinear las marcas de las poleas (A-C), con las marcas de calado correspondientes (X-Y).**

### 7.7.2 Montaje de la correa de distribución

**1 -** Introducir la correa en la polea (**C**), mantenerla tensada e introducirla en la polea (**A**).





**Importante**

- **Orientar las flechas (G) de referencia de la correa como se muestra en la figura.**
- **Cada vez que se desmonta la correa de distribución, es necesario sustituirla con un recambio original.**

**2 -** Mantener la correa bien introducida en ambas poleas y montarla en la polea (**E**) y en el rodillo tensor (**E**).

**3 -** Tensar la correa con el rodillo tensor (**F**) y fijarlo provisionalmente.


**Importante**

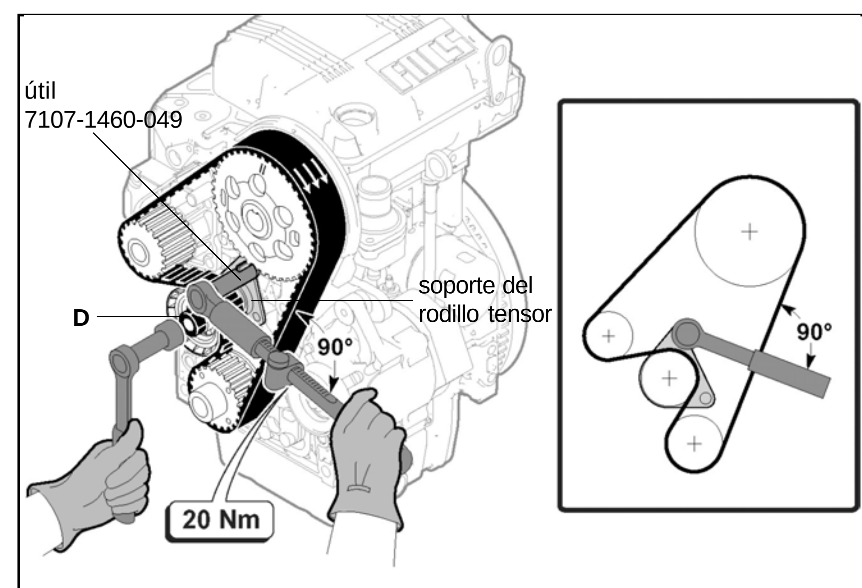
**Para garantizar el calado del motor, durante el montaje de la correa de distribución, mantenerla acoplada en las dos poleas (A-C), mientras estas últimas deben permanecer alineadas con sus marcas.**

4 - Introducir el “7107-1460-049” en la palanca.

5 - Regular la llave dinamométrica con par de apriete de 20 Nm e introducirla en el útil, con la palanca en posición perpendicular a la correa.

6 - Aflojar levemente la tuerca **(D)**.

7 - Girar, en el sentido de las agujas del reloj, la llave dinamométrica para tensar la correa a 20Nm. Una vez alcanzado el par previsto (20Nm) apretar la tuerca (**D**) de forma provisional, pero de manera que el tensado de la correa no se afloje.




8 - Montar la polea (**G1**).

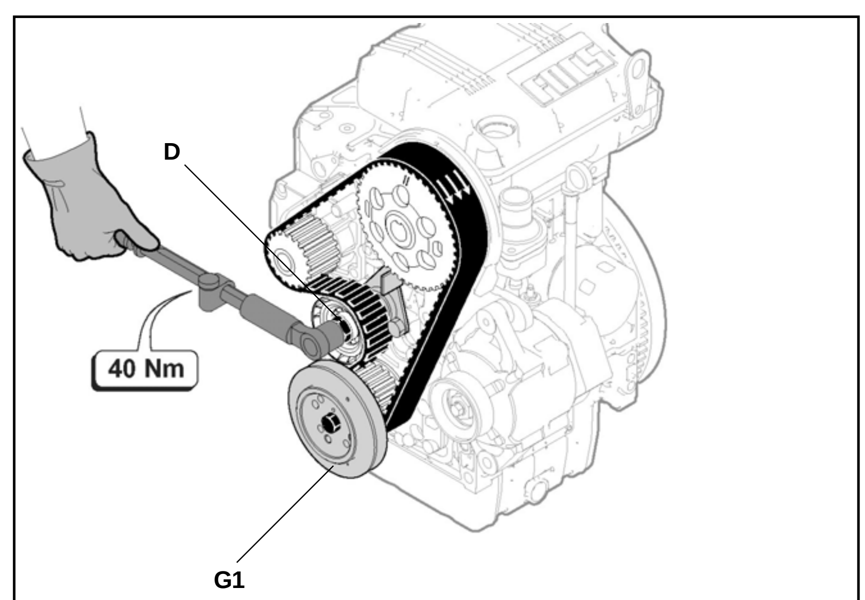
9 - Apretar definitivamente la tuerca con par de apriete de 40 Nm.

10 - Dar algunas vueltas al cigüeñal, para asentar y posicionar correctamente la correa.

11 - Antes de proceder, comprobar que las marcas de las poleas (cigüeñal y árbol de levas), estén alineadas con las marcas de calado correspondientes.

12 - Insertar de nuevo el útil en la palanca y repetir las fases para controlar la tensión de la correa.

13 - Desmontar la polea (**G1**).



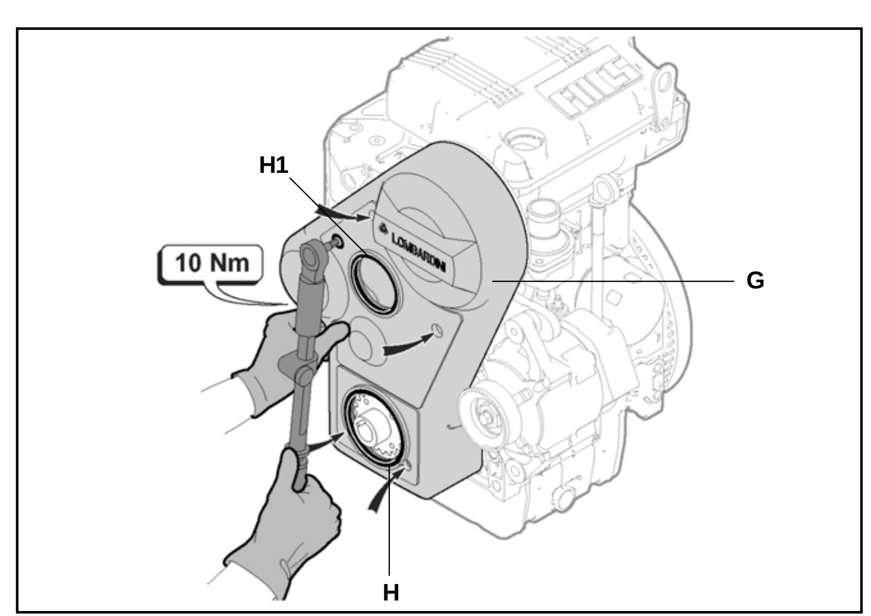

### 7.7.3 Montaje de la protección de transmisión

1 - Montar el cárter (**G**), sin apretar completamente los tornillos.

4 - Apretar definitivamente los tornillos, en orden alternado, con par de apriete de 10 Nm.

 Importante

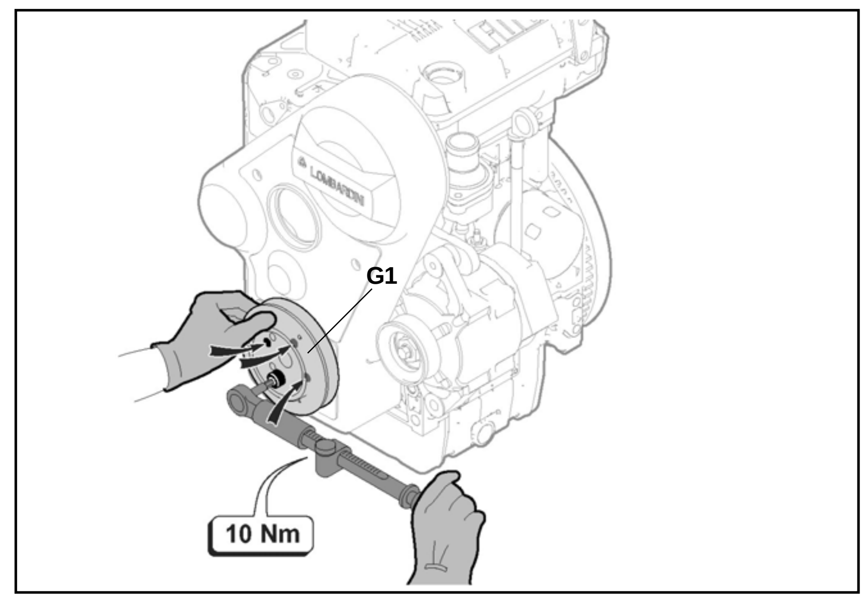
**Si fuera necesario sustituir los anillos antipolvo (H-H1) y la junta perimetral, por motivos técnicos y de fabricación, es necesario solicitar el cárter (G) completo.**



## 7.8 INSTALACIÓN DE LA TRANSMISIÓN VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN

### 7.8.1 Montaje de las poleas de transmisión del ventilador

**1 -** Comprobar la integridad de todos los componentes y, si fuera necesario, sustituirlos con recambios originales.
**2 -** Montar la polea (**G1**), sin apretar completamente los tornillos.
**3 -** Apretar definitivamente los tornillos, en cruz, con par de apriete de 10 Nm.



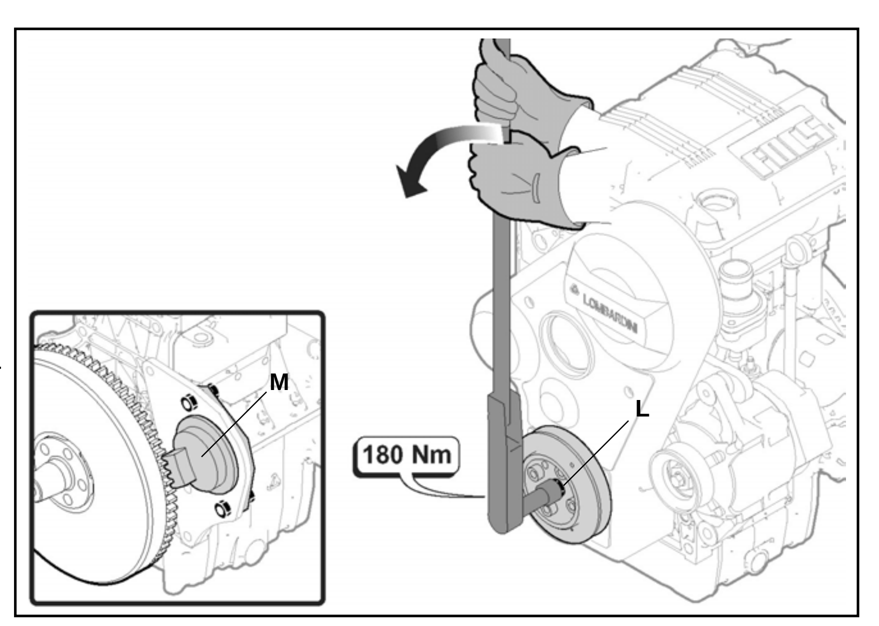

4 - Comprobar que el útil de bloqueo del cigüeñal esté correctamente instalado.

5 - Aplicar un poco de producto antigripado en la rosca del tornillo (**L**).

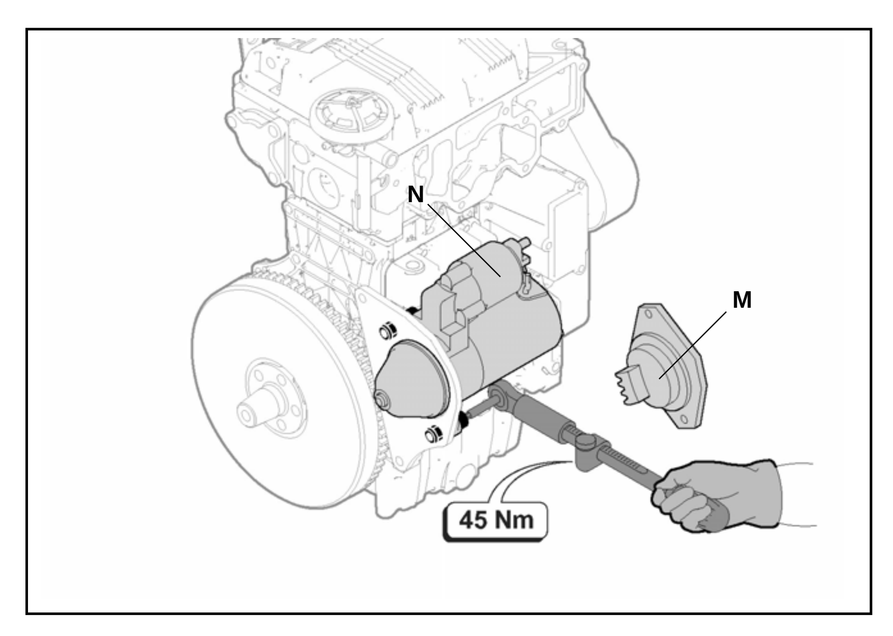

**Precaución - Advertencia**

**El enrosque del tornillo es contrario a las agujas del reloj, por lo tanto para enroscarlo es necesario girarlo en el sentido contrario al de las agujas del reloj.**

**6 -** Apretar el tornillo (**L**) con par de apriete de 180 Nm.

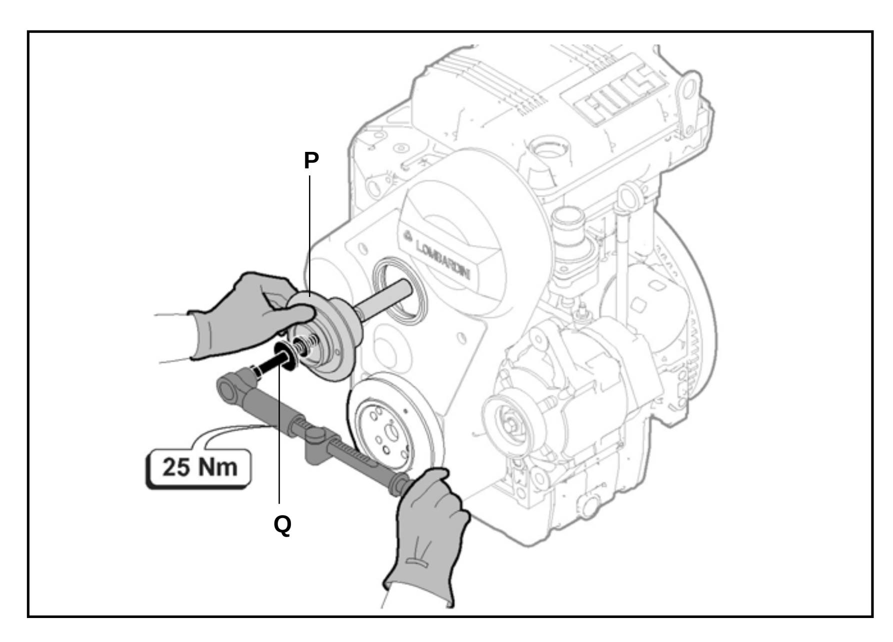



**7 -** Quitar el útil (**M**).
**8 -** Montar el motor de arranque (**N**) y apretar los tornillos con par de apriete de 45 Nm.



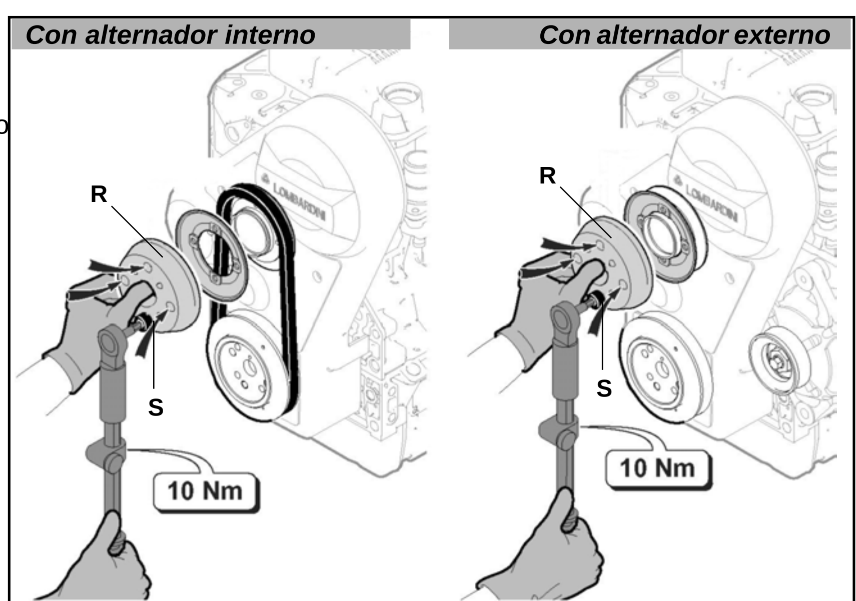
**9 -** Montar la polea (**P**), las arandelas correspondientes y el distanciador.

**10 -** Apretar el tornillo (**Q**) con par de apriete de 25 Nm.




### 7.8.2 Montaje de la correa de transmisión del ventilador

El motor puede tener el alternador externo o interno.




***Con alternador interno***

**1 -** Montar la correa, la brida y el cubo de la polea (**R**).

**2 -** Apretar los tornillos (**S**) con par de apriete de 10 Nm.

**4 -** Tensar la correa (véase “Sustitución de correa del alternador -ventilador”).

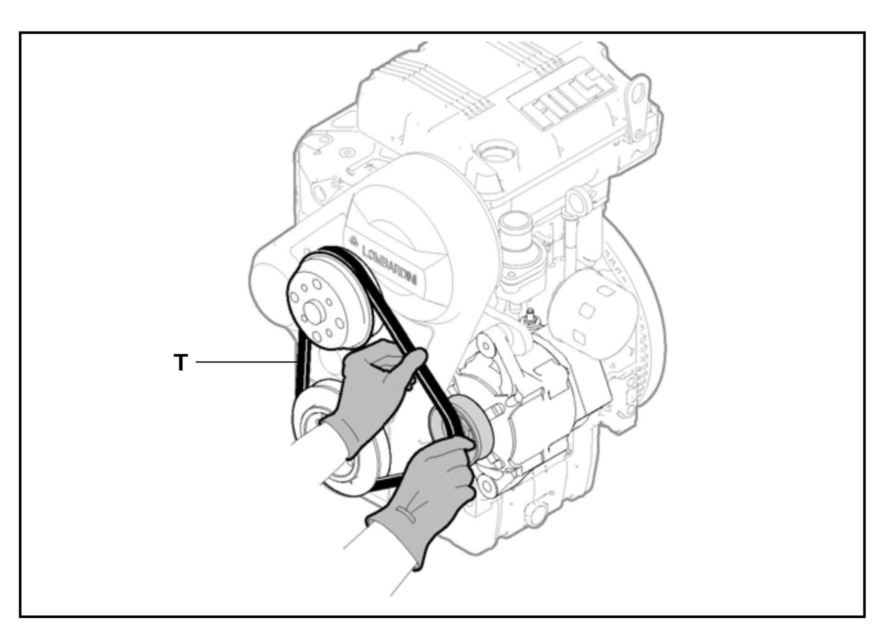
***Con alternador externo***

**1 -** Montar la correa, la brida y el cubo de la polea (**R**).

**2 -** Apretar los tornillos (**S**) con par de apriete de 10 Nm.

**3 -** Montar la correa (**T**).

**4 -** Tensar la correa (**T**) (véase “Sustitución de correa del alternador -ventilador”).

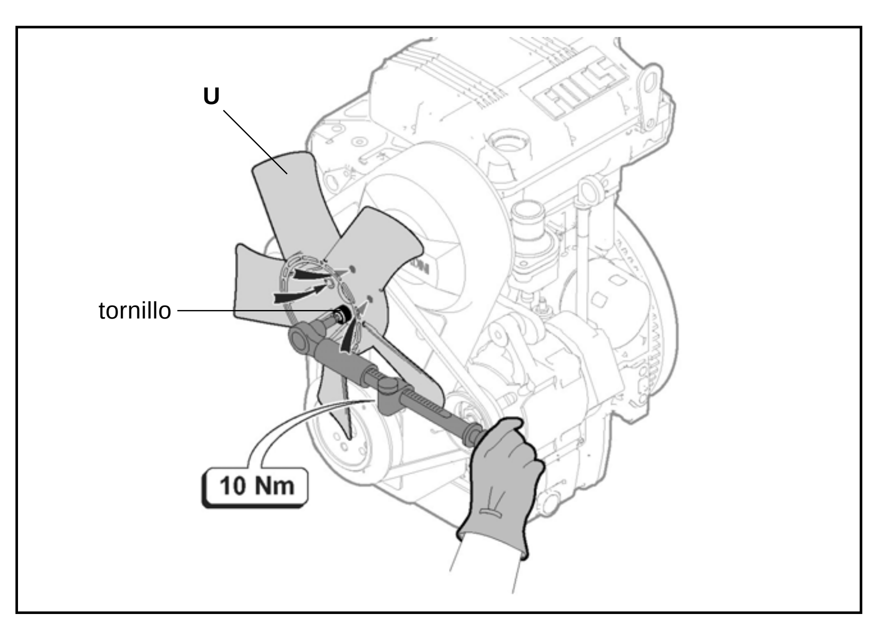


### 7.8.3 Montaje del ventilador de refrigeración

**1 -** Comprobar la integridad del ventilador y, de ser necesario, sustituirlo con un recambio original.

**2 -** Montar el ventilador de refrigeración (**U**).

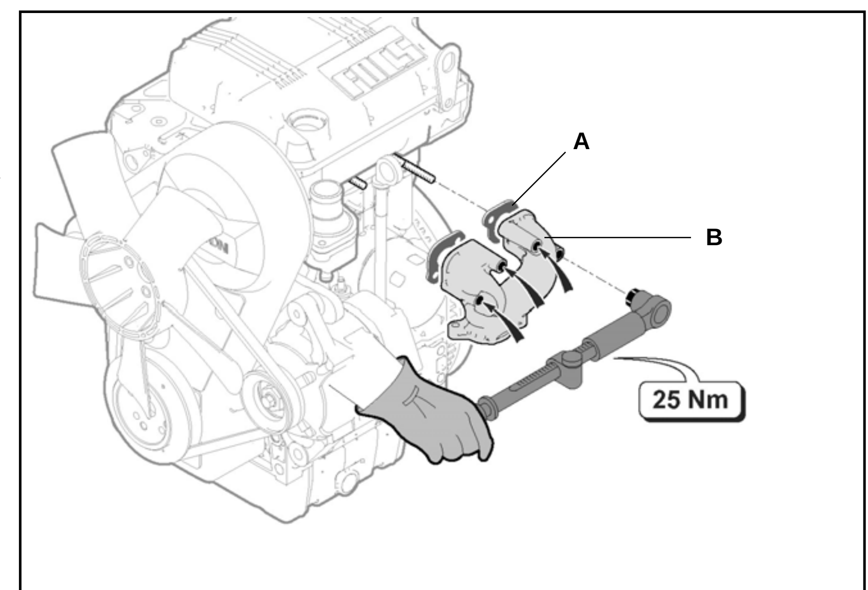
**3 -** Apretar los tornillos con par de apriete de 10 Nm.




## 7.9 INSTALACIÓN DE COLECTORES DE ADMISIÓN Y ESCAPE

### 7.9.1 Montaje del colector de escape

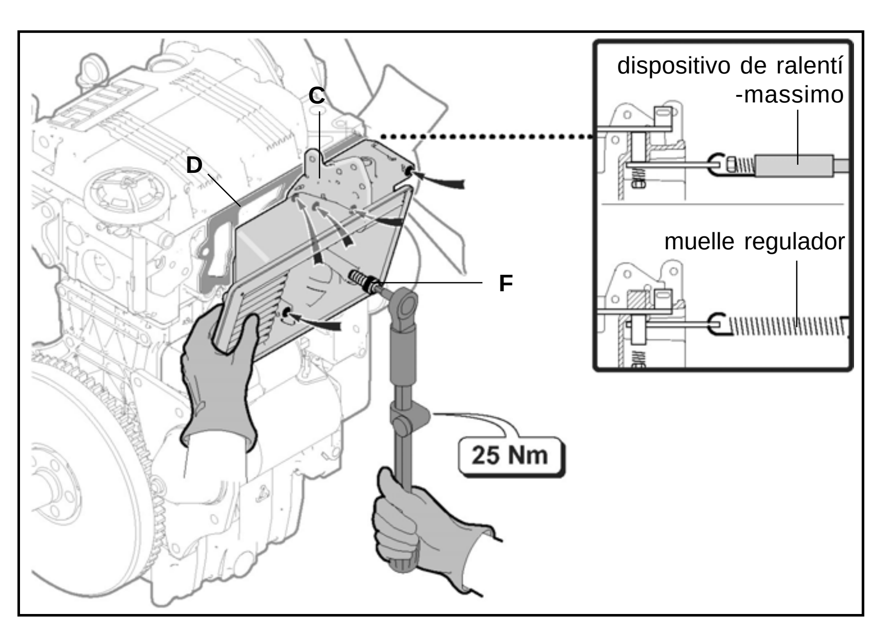
**1 -** Comprobar que los conductos del colector estén limpios y sin roturas.
**2 -** Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.
**3 -** Quitar las eventuales obstrucciones de los conductos.
**4 -** Colocar las juntas nuevas (**A**).
**5 -** Montar el colector (**B**), sin apretar completamente las tuercas.
**6 -** Apretar definitivamente las tuercas, en orden alternado, con par de apriete de 25 Nm.




### 7.9.2 Montaje del colector de admisión

***Filtro "de panel"***

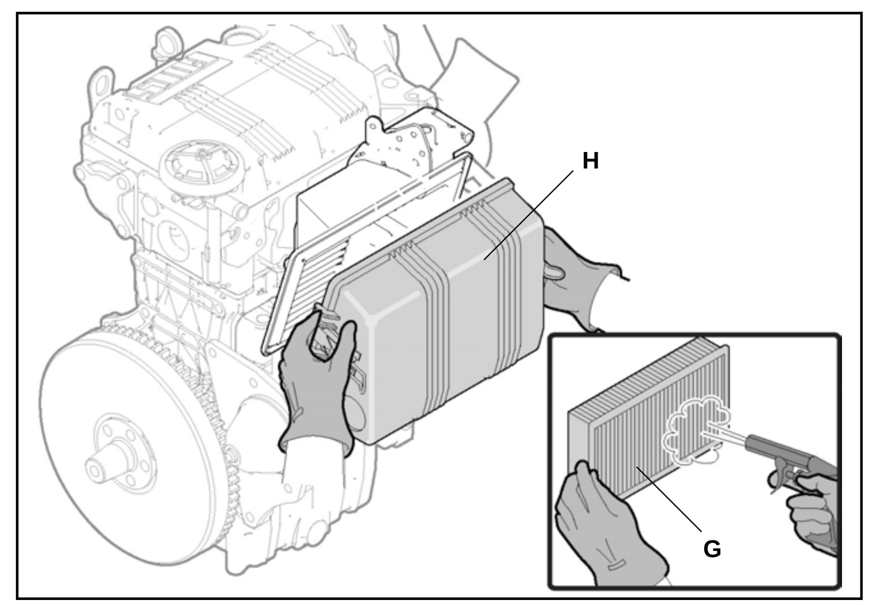
**1 -** Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.
**2 -** Eliminar las eventuales obstrucciones de los conductos.
**3 -** Colocar una junta nueva (**D**).
**4 -** Acercar el colector (**C**) a la culata y enganchar el dispositivo de ralentí-máximo o la muella regulador.
**5 -** Montar el colector (**C**), sin apretar completamente los tornillos (**F**).
**6 -** Apretar definitivamente los tornillos, en orden alternado, con par de apriete de 25 Nm.



**7 -** Limpiar la tapa (**H**) con un chorro de aire.

**8 -** Comprobar la eficiencia del cartucho filtrante (**G**).
Si es necesario, extraer el cartucho, golpearlo repetidamente sobre una superficie plana para eliminar la suciedad en exceso y limpiarlo con un chorro de aire.

**9 -** Introducir el cartucho filtrante limpio o sustituirlo con un recambio original.




 **Precaución - Advertencia**

**No usar líquidos para limpiar el cartucho filtrante.**

**10 -** Montar la tapa (**H**) y engancharla correctamente.

***Filtro "de cartucho"***

**1 -** Comprobar que las superficies de contacto estén en perfecto estado y limpias.

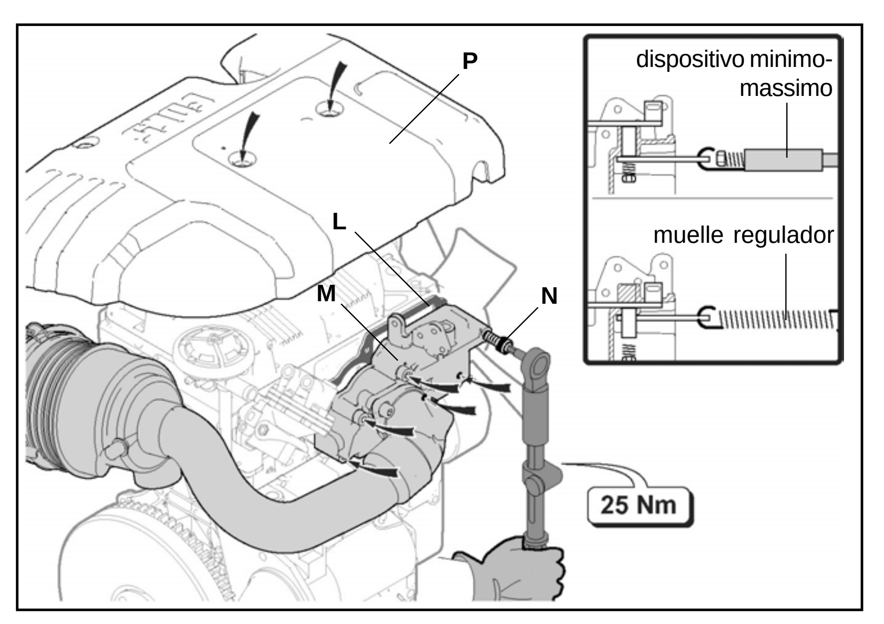
**2 -** Eliminar las eventuales obstrucciones de los conductos.

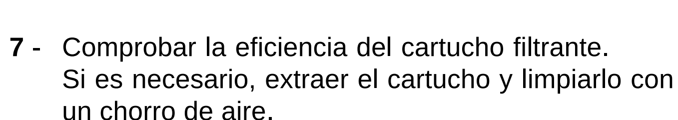
**3 -** Colocar una junta nueva (**L**).

**4 -** Acercar el colector (**M**) a la culata y enganchar el dispositivo de ralentí-máximo o la muelle regulador.

**5 -** Montar el colector (**M**), sin apretar completamente los tornillos (**N**).

**6 -** Apretar definitivamente los tornillos, en orden alternado, con par de apriete de 25 Nm.



**7 -** Comprobar la eficiencia del cartucho filtrante.
Si es necesario, extraer el cartucho y limpiarlo con un chorro de aire.

**8 -** Introducir el cartucho filtrante limpio o sustituirlo con un recambio original.

 **Precaución - Advertencia**

**No usar líquidos para limpiar el cartucho filtrante.**

**9 -** Montar la tapa del filtro.

**10 -** Montar la tapa (**P**).

Notas :

## 8.1 RECOMENDACIONES PARA LA SUSTITUCIÓN DE PIEZAS

– En este capítulo se describen todas las operaciones para la sustitución de algunos componentes y/o grupos, para los cuales no se recomienda la reparación.

– Algunas de estas intervenciones se indican también en el manual de uso y mantenimiento destinado al usuario.

– Antes de realizar cualquier intervención, el operador debe disponer todos los útiles y las herramientas para realizar las operaciones de forma correcta y segura.

– Para garantizar la seguridad del operador y de las personas involucradas, antes de realizar cualquier operación, es necesario asegurarse de que estén dadas las condiciones de seguridad adecuadas.

– Toda intervención, salvo cuando se indique lo contrario, debe ser realizada con el motor apagado y debidamente enfriado, para evitar riesgos de quemaduras.


**Importante**

**Para localizar fácilmente los argumentos específicos de interés, consultar el índice analítico.**

## 8.2 SUSTITUCIÓN DE LA CORREA DEL ALTERNADOR - VENTILADOR


**Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

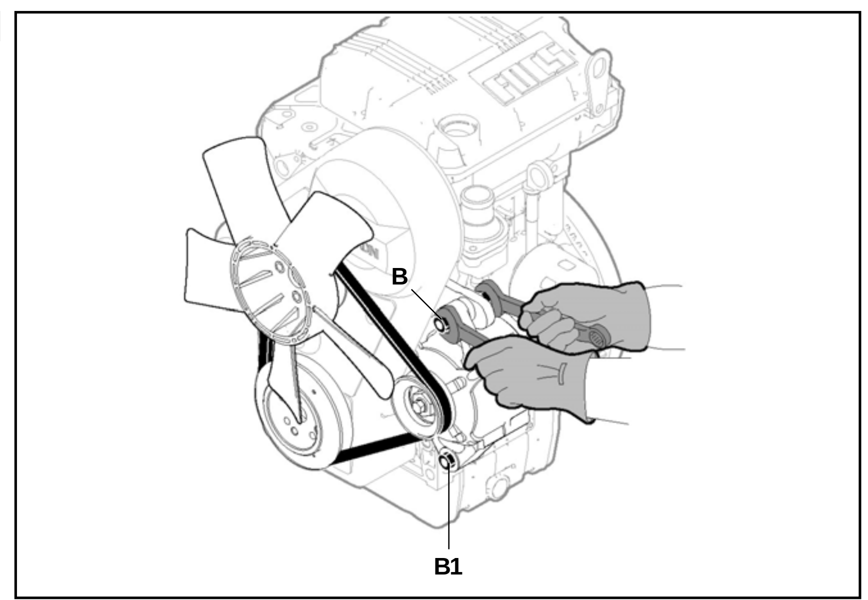
El motor puede tener el alternador externo o interno.

***Con alternador externo***

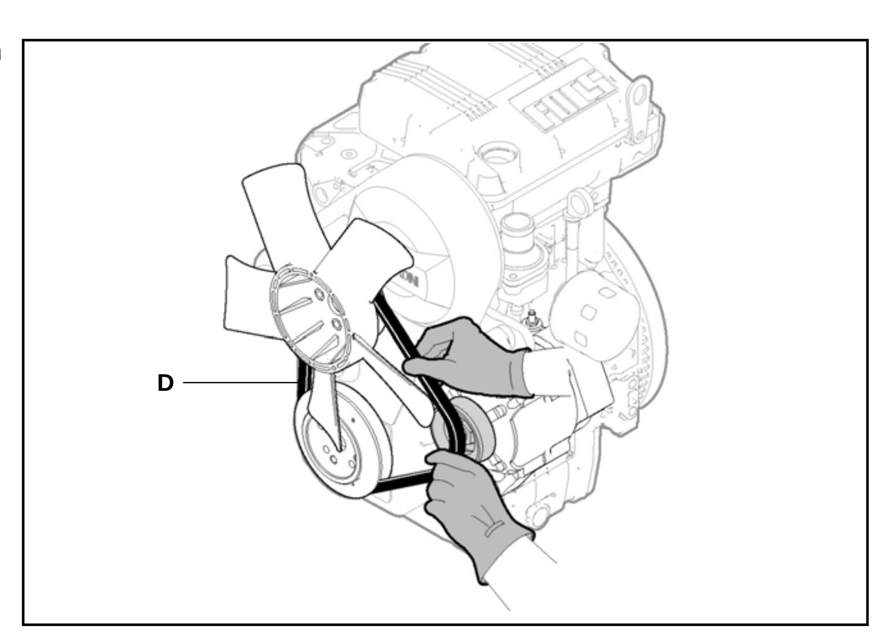
**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Aflojar las tuercas (**B - B1**).

**3-** Intervenir manualmente para aflojar la correa y apretar la tuerca (**B1**).




**4 -** Retirar la correa (**D**) y sustituirla con un recambio original.

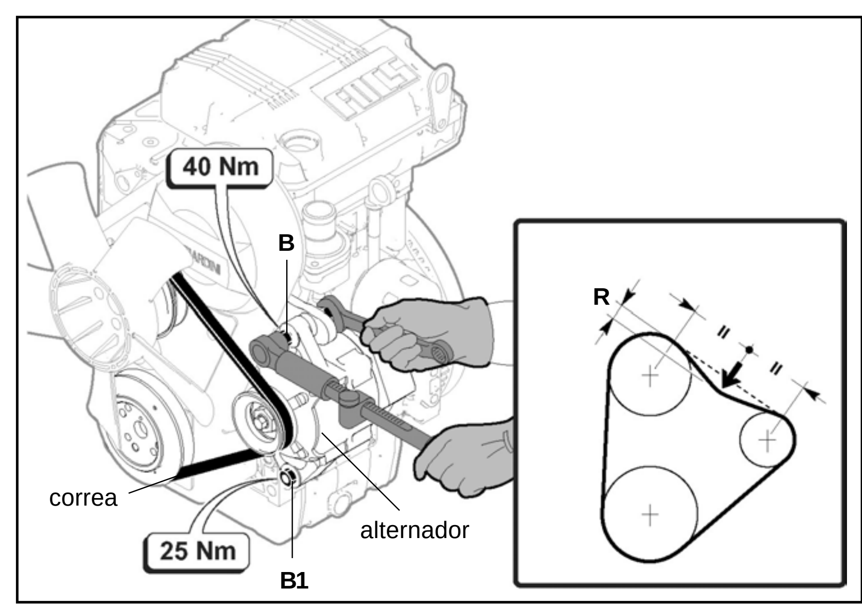


**5 -** Intervenir manualmente en el alternador y, simultáneamente, apretar el tornillo para regular la tensión de la correa.


Importante

**Para comprobar la tensión de la correa, adoptar el método indicado en la figura. El valor resultante (R) debe ser 10÷15 mm.**

**6 -** Apretar definitivamente las tuercas (**B-B1**) respectivamente con par de apriete de 40 - 25 Nm.



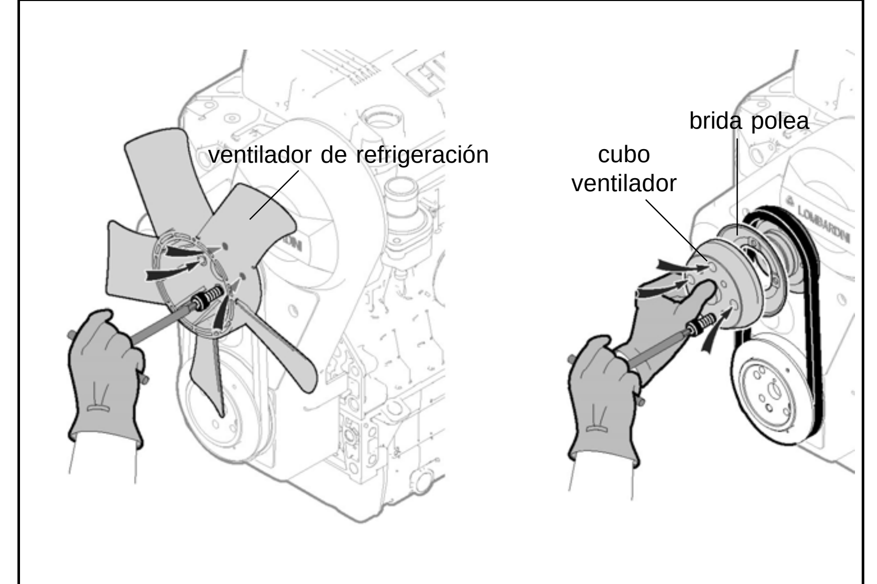

***Con alternador interno***

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desmontar el ventilador de refrigeración.

**3 -** Desmontar el cubo ventilador y la brida polea.

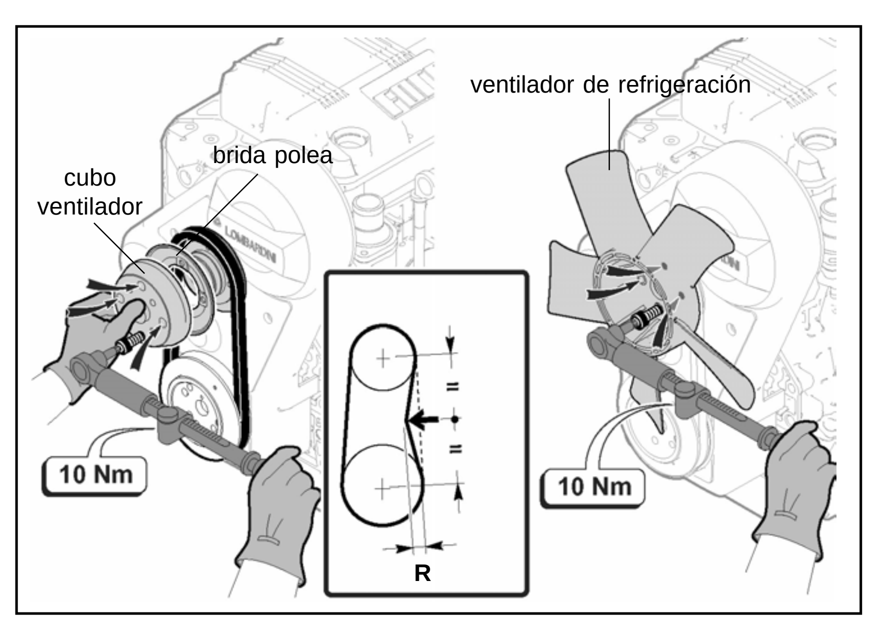
**4 -** Retirar la correa y sustituirla con un recambio original.




**5 -** Montar el cubo ventilador y la brida polea.
**6 -** Hacer girar manualmente el ventilador para comprobar el correcto montaje de la correa.
**7 -** Apretar los tornillos con par de apriete de 10 Nm.
**8 -** Regolare la tensione della cinghia.

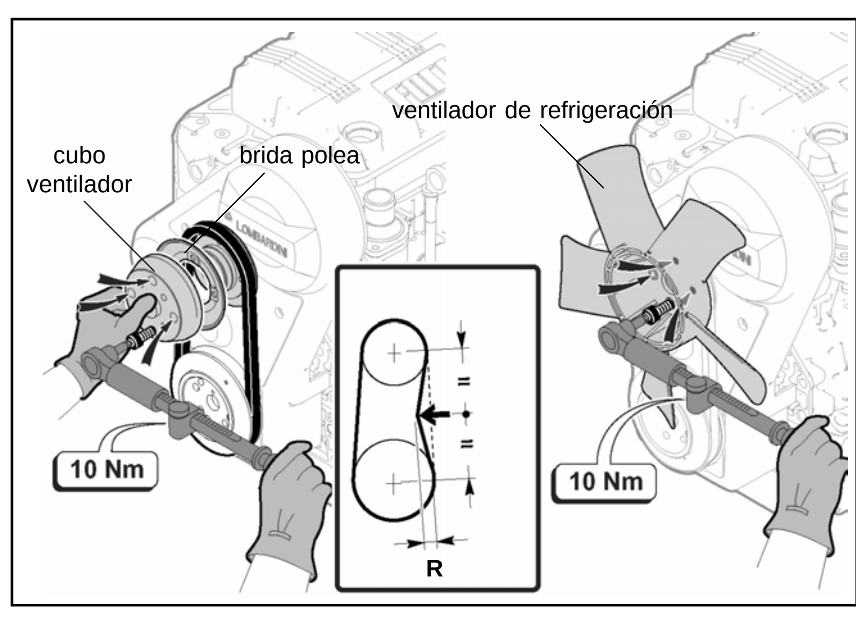

Importante

- **Para comprobar la tensión de la correa, adoptar el método indicado en la figura. El valor resultante (R) debe ser 10÷15 mm.**
- **Si la correa está demasiado tensa, añadir un distanciador entre la brida y la polea; de lo contrario, quitar un distanciador.**



**9 -** Montar el ventilador de refrigeración.

**10 -** Apretar los tornillos con par de apriete de 10 Nm.




## 8.3 SUSTITUCIÓN DE LA CORREA DE DISTRIBUCIÓN



**Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desmontar la transmisión del ventilador de refrigeración (véase “Extracción de la transmisión del ventilador de refrigeración”).

**3 -** Desmontar la transmisión de distribución (véase “Extracción de la transmisión de distribución”).

**4 -** Sustituir la correa de distribución con un recambio original (véase “Montaje de la correa de distribución”).

**5 -** Comprobar el calado de distribución (véase “Control del calado de distribución”).

**6 -** Montar la protección de la transmisión (véase “Montaje de la protección de transmisión”).

**7 -** Montar la transmisión del ventilador de refrigeración (véase “Instalación de la transmisión del ventilador de refrigeración”).

## 8.4 SUSTITUCIÓN DEL FILTRO DE ACEITE



**Importante**

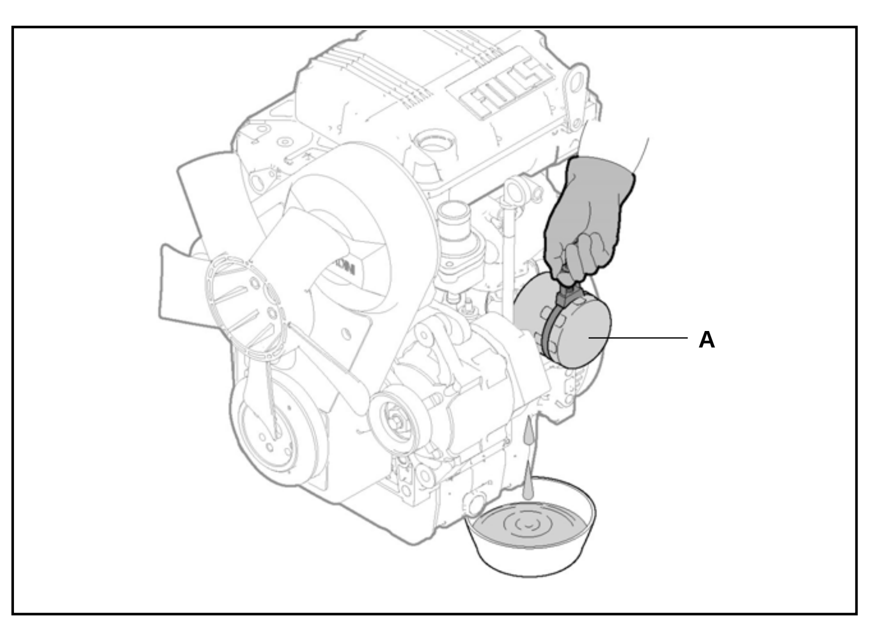
**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.
**2 -** Colocar un recipiente para contener eventuales pérdidas.
**3 -** Desmontar el filtro (**A**) con el útil apropiado.
**4 -** Lubricar, con aceite de motor, la junta del filtro nuevo.
**5 -** Montar y apretar manualmente el filtro.



**Importante**

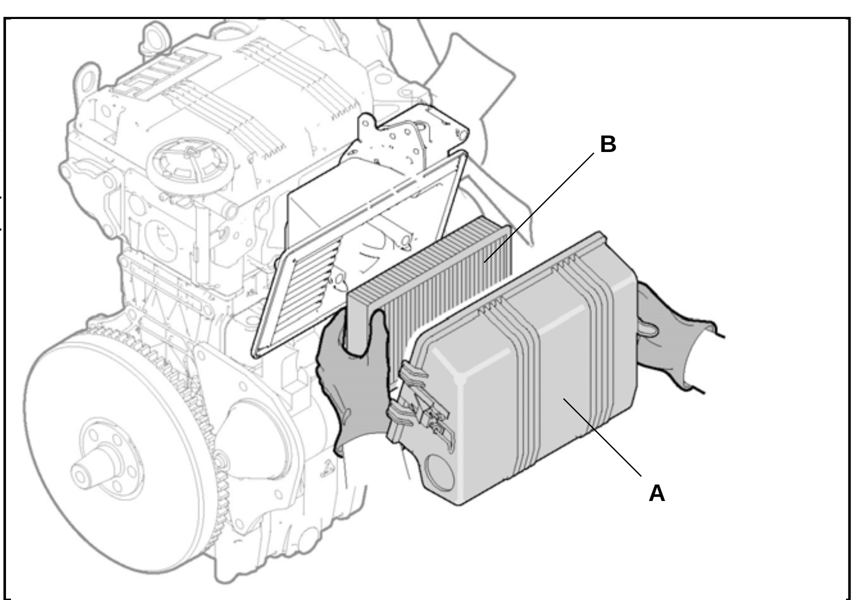
**No desechar material contaminante en el medio ambiente.**
**Eliminar los materiales conforme a las leyes vigentes en materia.**



## 8.5 SUSTITUCIÓN DEL FILTRO DE AIRE DEL MOTOR

 **Importante**

- **No desechar material contaminante en el medio ambiente. Eliminar los materiales conforme a las leyes vigentes en materia.**
- **La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**




*Filtro "de panel"*

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

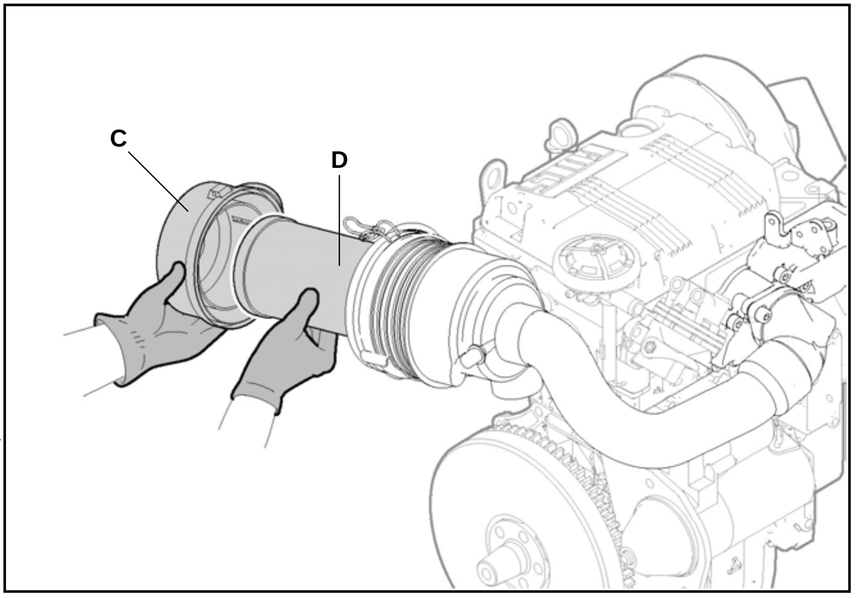
**2 -** Desmontar la tapa (**A**).

**3 -** Extraer el cartucho por sustituir (**B**).

**4 -** Limpiar la tapa con un chorro de aire.

**5 -** Sustituir el cartucho con un recambio original.

**6 -** Montar la tapa y engancharla correctamente.




*Filtro "de cartucho"*

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desmontar la tapa (**C**).

**3 -** Extraer el cartucho por sustituir (**D**).

**4 -** Limpiar la tapa con un chorro de aire.

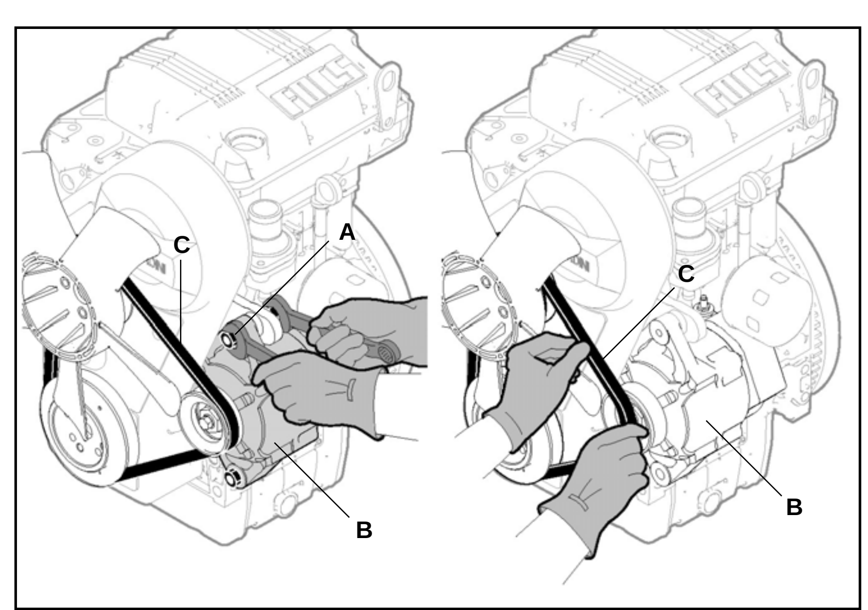
**5 -** Sustituir el cartucho con un recambio original.

**6 -** Montar la tapa y engancharla correctamente.

## 8.6 SUSTITUCIÓN DEL ALTERNADOR

 **Precaución - Advertencia**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**




**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desconectar la batería.

**3 -** Desconectar los conectores eléctricos.

**4 -** Aflojar la tuerca (**A**).

**5 -** Intervenir manualmente en el alternador (**B**) para aflojar la correa (**C**).

**6 -** Retirar la correa (**C**) de la polea del alternador.

**7 -** Desmontar el alternador y sustituirlo.

**8 -** Introducir la correa en la polea del alternador.

**9 -** Regular la tensión de la correa (**C**) (véase "Sustitución de la correa de alternador - ventilador").

**10 -** Conectar los conectores eléctricos.

## 8.7 SUSTITUCIÓN DEL MOTOR DE ARRANQUE

 **Precaución - Advertencia**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

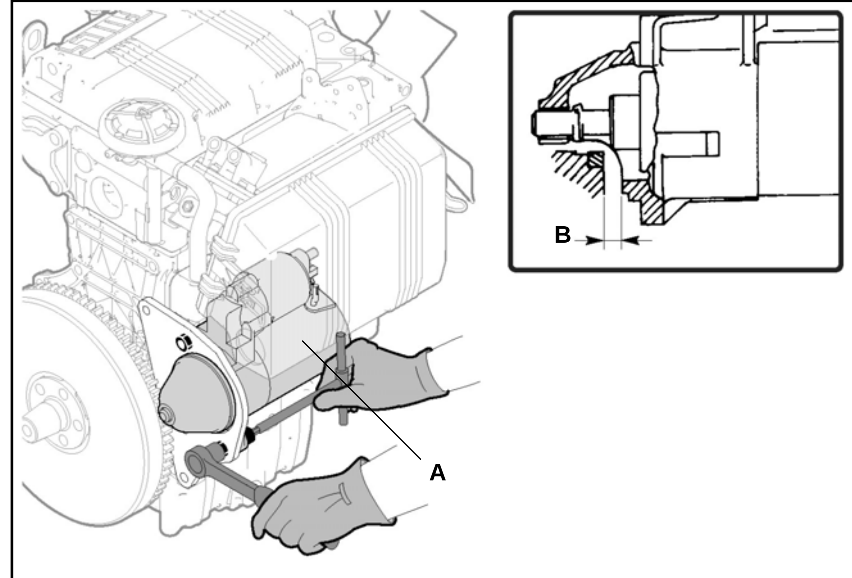
**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desconectar los conectores eléctricos.

**3 -** Quitar el motor de arranque.

 **Importante**

**Si para eliminar la anomalía detectada es necesario realizar el desmontaje, contactar con un centro de asistencia autorizado BOSCH.**




**4 -** Montar el motor de arranque y apretar los tornillos.

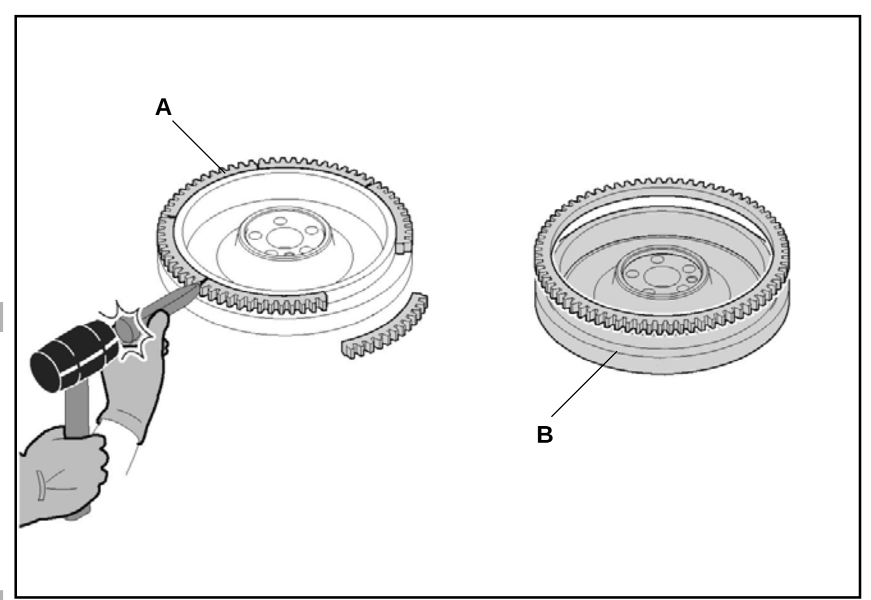
**5 -** Apretar definitivamente los tornillos con par de apriete de 40 Nm.

**6 -** Comprobar que la distancia (**B**) esté comprendida entre 17,5-19,5 mm.

**7 -** Conectar los conectores eléctricos.

## 8.8 SUSTITUCIÓN DE LA CORONA DEL VOLANTE

Para sustituir la corona, es necesario desmontar el volante.
Para conocer el procedimiento correcto, véase “Desmontaje del volante”.




**1 -** Cortar la corona (**A**) en varios puntos con un cincel y quitarla.



**Importante**

**Retirar los desechos y limpiar bien el alojamiento del asiento de la corona.**

**2 -** Calentar uniformemente la nueva corona y mantenerla a 300°C durante 15÷20 minutos.



**Precaución - Advertencia**

**Peligro de quemadura: prestar atención a las superficies calientes.**

**3 -** Introducir la corona, aún caliente, en su el asiento y apoyarla correctamente en el tope del volante (**B**).

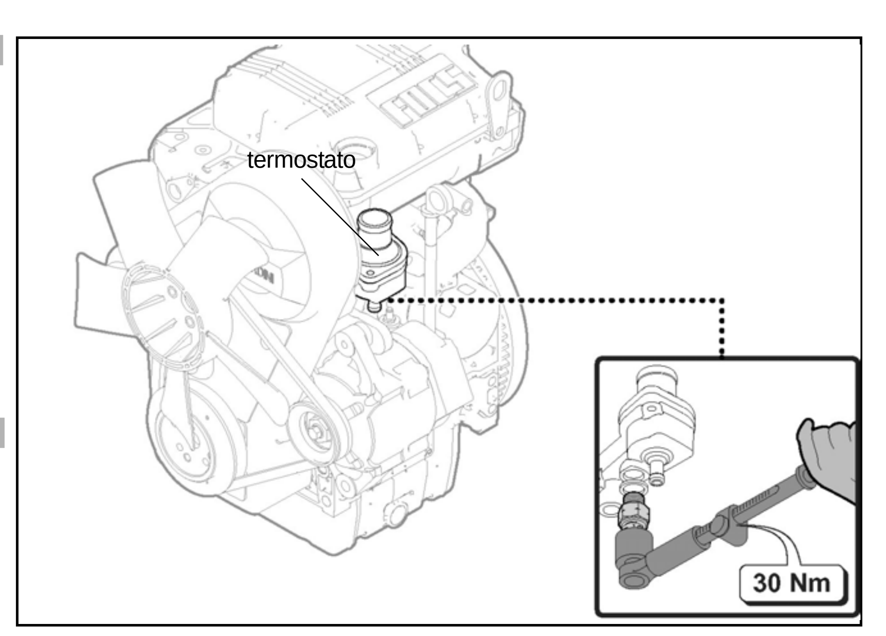
**4 -** Dejar enfriar lentamente la corona antes de quitar el volante.

## 8.9 SUSTITUCIÓN DEL TERMOSTATO DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE



**Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**




**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desconectar los conectores eléctricos.

**3 -** Desmontar el termostato.



**Importante**

**El enrosque del tornillo es contrario a las agujas del reloj, por lo tanto para desenroscarlo es necesario girarlo en el sentido de las agujas del reloj.**

**4 -** Montar el nuevo termostato.

**5 -** Apretar el termostato con par de apriete de 30 Nm.



**Importante**

**El enrosque del tornillo es contrario a las agujas del reloj, por lo tanto para desenroscarlo es necesario girarlo en el sentido de las agujas del reloj.**

**6 -** Conectar los conectores eléctricos.

## 8.10 SUSTITUCIÓN DE LA BOMBA DEL LÍQUIDO REFRIGERANTE

 **Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

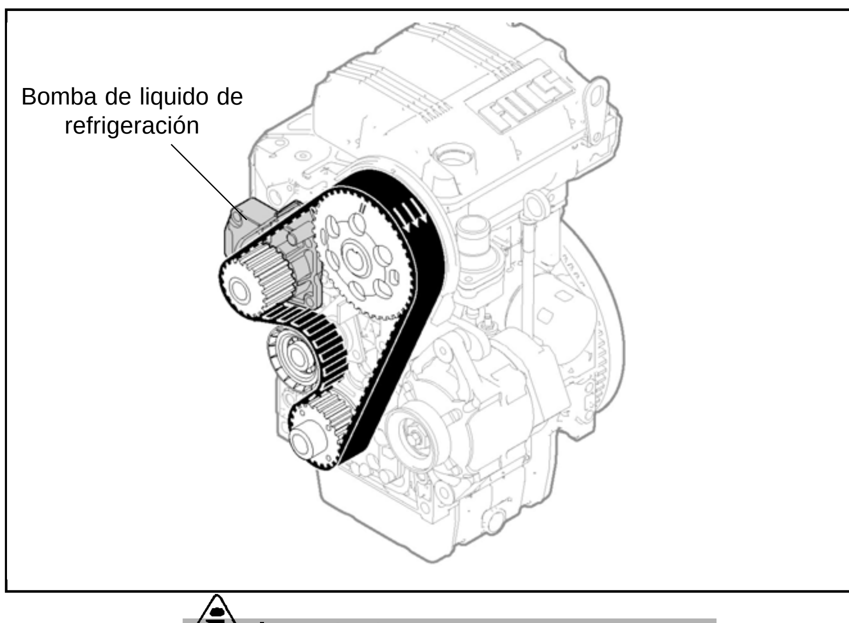
**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríe.

**2 -** Desmontar el ventilador de refrigeración (véase “Extracción de la transmisión del ventilador de refrigeración”).

**3 -** Desmontar la transmisión de distribución (véase “Extracción de la transmisión de distribución”).

**4 -** Desmontar la bomba del líquido refrigerante.

**5 -** Montar una bomba nueva y apretar los tornillos con par de apriete de 20 Nm.




 **Importante**

**Cuando la bomba del líquido refrigerante está averiada, no puede ser reparada, sino que debe ser sustituida con un recambio original.**

## 8.11 SUSTITUCIÓN DE LA VÁLVULA TERMOSTÁTICA

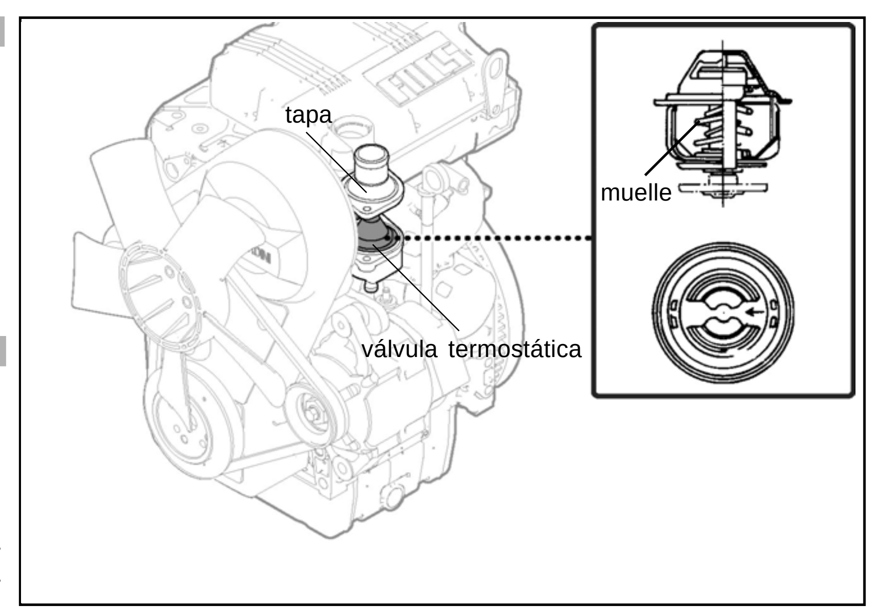
 **Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríee.
**2 -** Desmontar la tapa.
**3 -** Desmontar la válvula y comprobar el correcto funcionamiento.

 **Importante**

**Para comprobar si la válvula funciona correctamente, es necesario calentarla.**
- **Introducir la válvula termostática en un recipiente metálico con agua.**
- **Utilizar un termómetro con medida máxima de 150° para monitorear la temperatura del agua en el recipiente.**
- **Calentar el agua y, mediante el termómetro, asegurarse de que la temperatura a la que comienza a abrirse la válvula sea conforme al valor indicado de 78-82 °C.**
- **Si la temperatura a la que la válvula comienza a abrirse no es conforme, sustituir la válvula termostato.**
- **Manteniendo las condiciones descritas anteriormente calentar el agua hasta alcanzar los 94º C y comprobar que a dicha temperatura la válvula esté completamente abierta, es decir que la elevación de la válvula corresponda a 7 mm.**
- **Comprobar que en frío la válvula esté completamente cerrada**.




Si la longitud no corresponde con el valor indicado, sustituir el muelle de la válvula con un recambio original.

**4 -** Montar la tapa y volver a enroscar los tornillos.

## 8.12 SUSTITUCIÓN DE LA VÁLVULA LIMITADORA DE DEPRESIÓN

 **Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríee.

**2 -** Aflojar la tuerca (**A**).

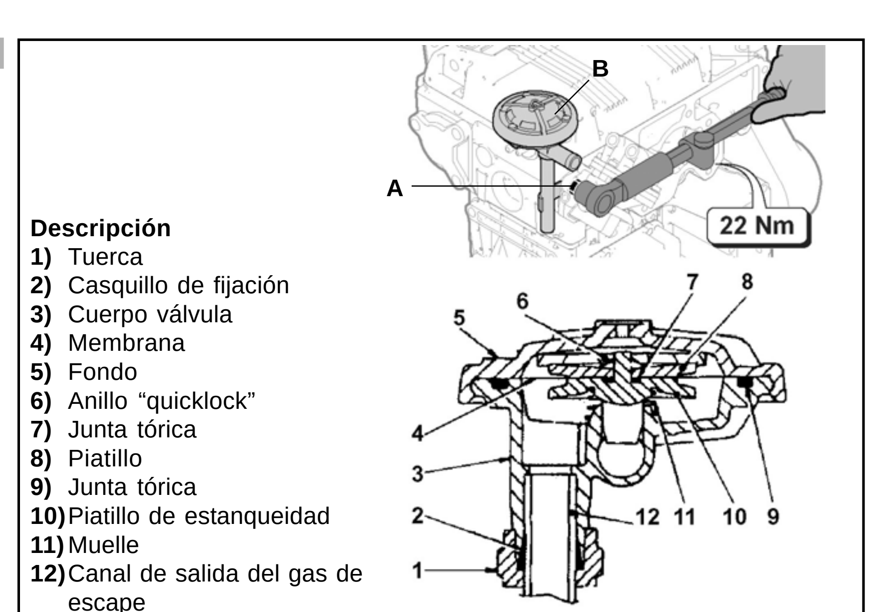
**3 -** Aflojar las abrazaderas y desconectar los tubos.

**4 -** Desmontar la válvula limitadora de depresión (**B**).

**5 -** Montar la válvula limitadora de depresión.

**6 -** Apretar definitivamente la tuerca con par de apriete de 22 Nm.

**7 -** Conectar el tubo en la boquilla.




## 8.13 SUSTITUCIÓN DE LAS BUJÍAS DE PRECALENTAMIENTO

 **Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

**1 -** Apagar el motor y dejar que se enfríee.

**2 -** Desmontar el colector de admisión (véase “Desmontaje del colector de admisión”).

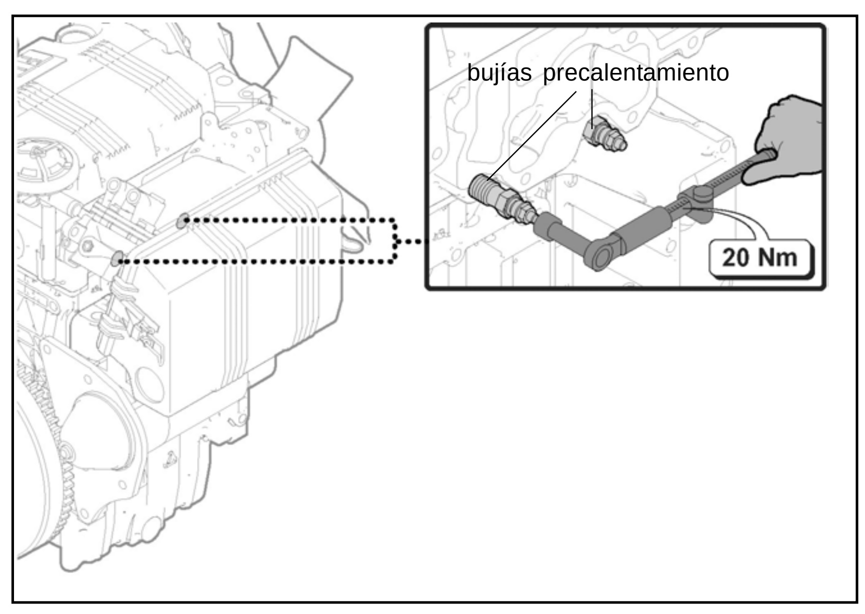
**3 -** Desconectar el cable eléctrico.

**4 -** Desmontar las bujías de precalentamiento.

**5 -** Montar las bujías de precalentamiento nuevas y apretar los tornillos con par de apriete de 20 Nm.

**6 -** Conectar el cable eléctrico.

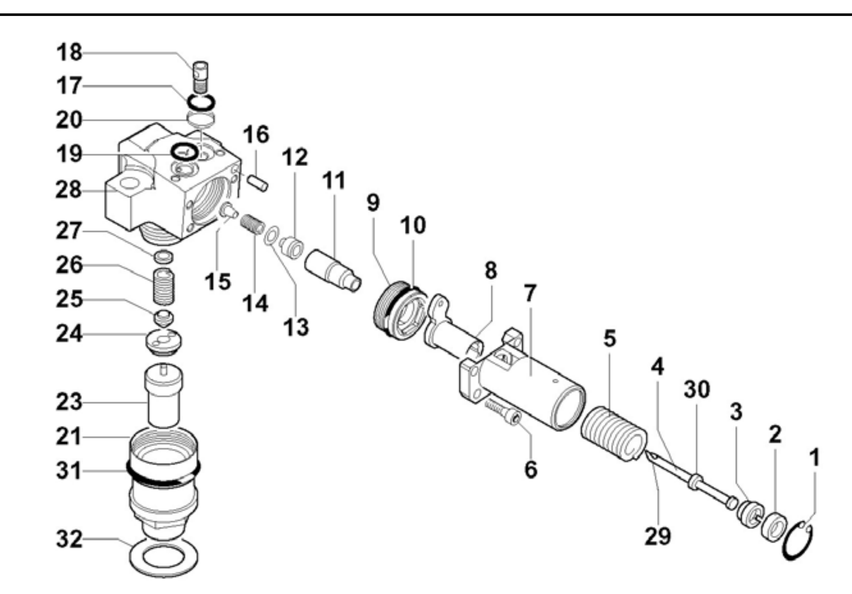
**7 -** Montar el colector de admisión (véase “Montaje del colector de admisión”).



## 8.14 SUSTITUCIÓN COMPONENTES BOMBA-INYECTOR

***Despiece de la bomba-inyector***
La ilustración presenta los componentes de la bomba-inyector.

**Componentes:**
**1)** Aro seeger
**2)** Impulsor
**3)** Platillo de cierre
**4)** Embolo
**5)** Muelle
**6)** Tornillo
**7)** Soporte
**8)** Leva
**9)** Capuchón roscado
**10)** Junta tórica
**11)** Cilindro
**12)** Válvula mando
**13)** Junta
**14)** Muelle
**15)** Reductor
**16)** Pasador de centraje
**17)** Junta tórica
**18)** Válvula antirretorno
**19)** Junta tórica
**20)** Junta metálica (tipo nuevo)
**21)** Capuchón roscado
**23)** Tobera
**24)** Contrete




**25)** Varilla de presión
**26)** Muelle
**27)** Arandela de espesor de reglaje
**28)** Cuerpo inyector
**29)** Hélice de control
**30)** Guía embolo
**31)** Junta tórica
**32)** Junta de cobre

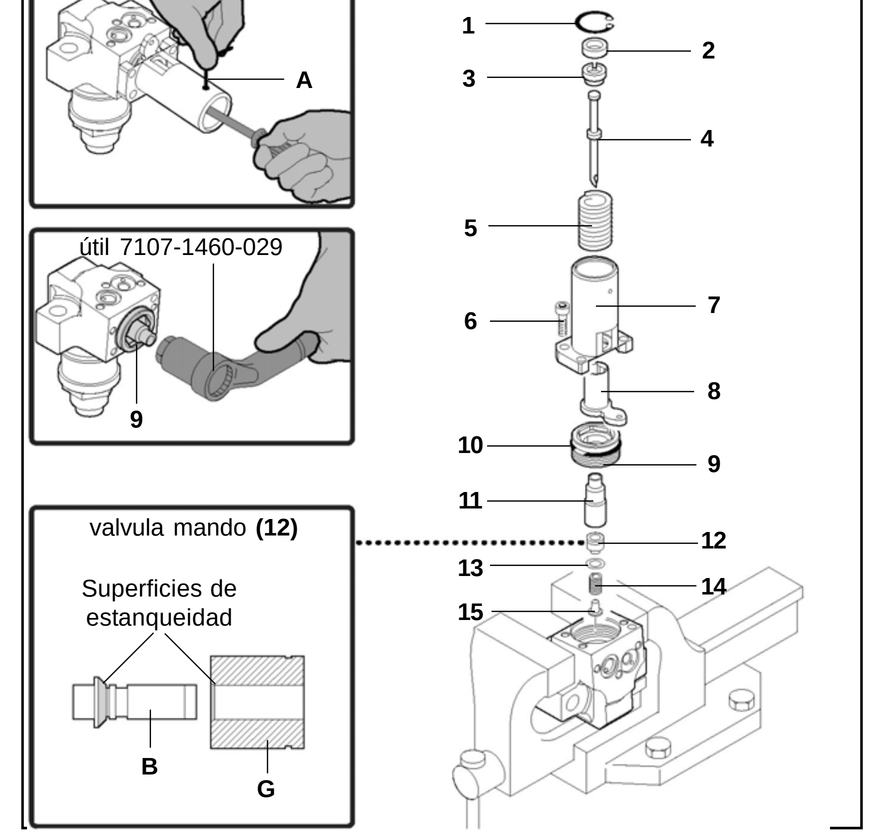
### 8.14.1 Sustitución del émbolo

**1 -** Presionar con fuerza en el platillo de la bomba para introducir la clavija (**A**).
**2 -** Desmontar el anillo de cierre (**1**).
**3 -** Presionar con fuerza en el platillo de la bomba para retirar la clavija (**A**).
**4 -** Quitar los componentes (**2-3-4-5**).
**5 -** Desenroscar los tornillos (**6**).
**6 -** Desmontar el soporte (**7**) y la leva (**8**).
**7 -** Introducir el útil “7107-1460-029” y desmontar la tuerca (**9**).


**Importante**

**Durante el desmontaje del capuchón roscado, efectuar unas rotaciones alternadas, para evitar que se dañe la junta tórica (10).**

**8 -** Retirar el cilindro (**11**), la válvula (**12**) y los componentes (**13-14-15**).



**9 -** Comprobar la estanqueidad de la válvula de inyección (**12**) y del émbolo (piezas **4-11**) De ser necesario, sustituirlos con recambios originales.

**10 -** Remontar en secuencia los componentes **(15-14-13)**.

**11 -** Montar la valvula mando (**12**).



**Importante**

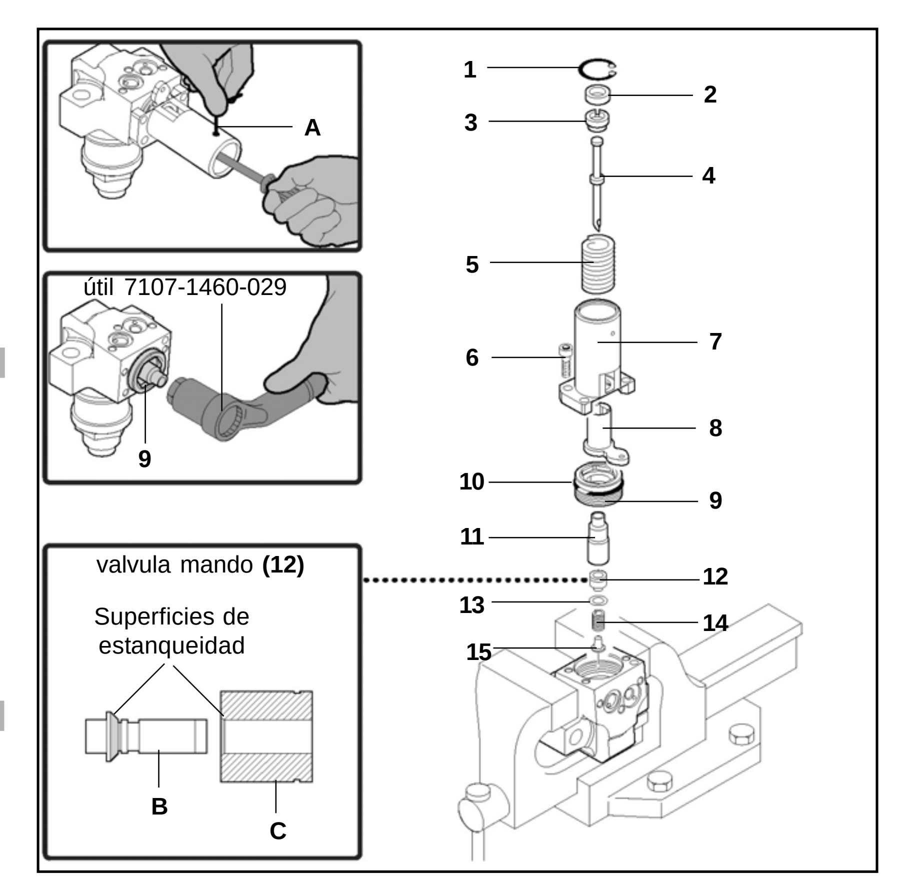
**La aguja (B) y el asiento de la válvula (C) deben montarse tal y como se indica en la figura.**

**12 -** Montar el cilindro (**11**) y enroscar el capuchón (**9**) con una junta tórica nueva (**10**).



**Importante**

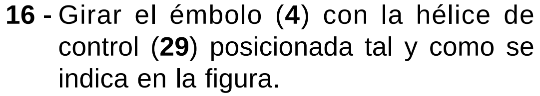
**Durante el montaje del capuchón roscado, efectuar unas rotaciones alternadas, para evitar que se dañe la junta tórica (10).**




**13 -** Montar en secuencia en el soporte (**7**) los componentes (**5-4-3-2**).
**14 -** Presionar la pieza (**2**) para introducir la clavija (**A**).
**15 -** Remontar el anillo de cierre (**1**).

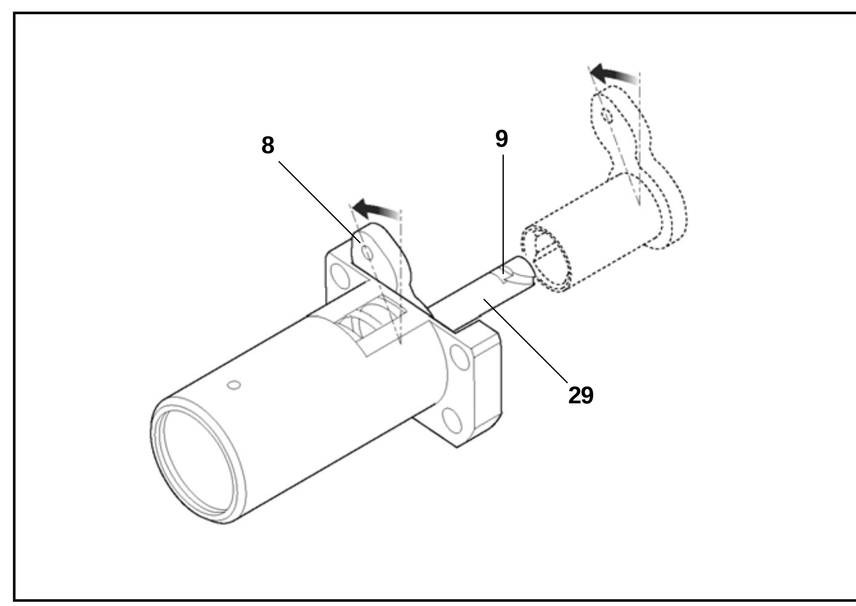
**16 -** Girar el émbolo (**4**) con la hélice de control (**29**) posicionada tal y como se indica en la figura.

**17 -** Introducir la leva (**8**) y conectarla con el émbolo (**4**).



**Precaución - Advertencia**

**Comprobar que la posición de la leva (8) y de la hélice de control (29) del émbolo (4) corresponda a la figura.**
**Una posición diferente de la hélice de control puede impedir el arranque del motor**.




**18 -** Atornillar los tornillos (**6**) para juntar el soporte al cuerpo de la bomba-inyector.

**19 -** Presionar con fuerza en el platillo de la bomba para retirar la clavija (**A**).

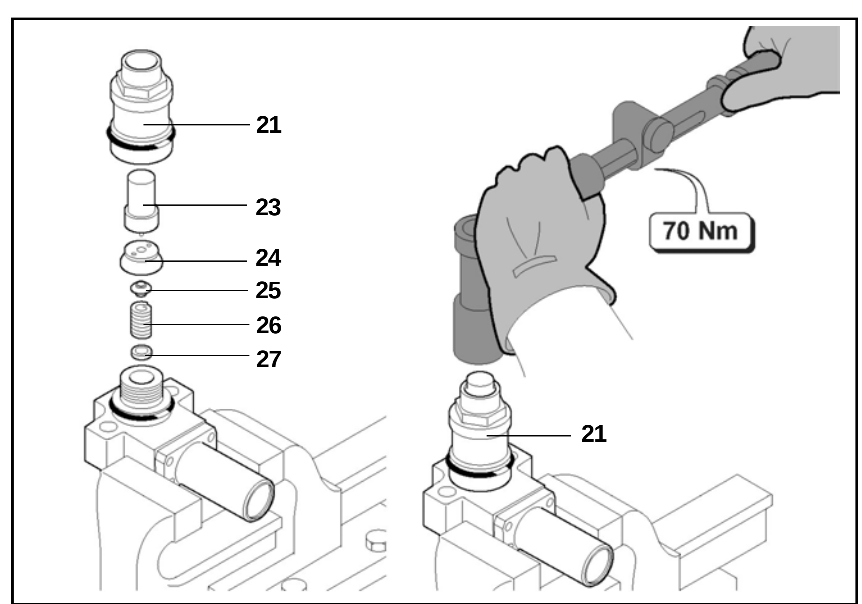


### 8.14.2 Sostitución de tobera - inyector

 **Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

**1** - Desmontar el inyector (véase “Desmontaje de inyectores”).
**2** - Desenroscar el capuchón (**21**).
**3** - Retirar la tobera (**23**) y los componentes (**24-25-26-27**).
**4** - Comprobar la integridad de todos los componentes y, si fuera necesario, sustituirlos con recambios originales.
**5** - Rimontar los componentes (**27-26-25-24**).
**6** - Montar una tobera nueva (**23**).
**7** - Apretar definitivamente el capuchón (**21**) con con par de apriete de 70 Nm.




 **Importante**

**Comprobar el reglaje porque podría ser necesario sustituir la arandela de espesor (27) y el muelle**.

**8** - Repetir la misma operación en el otro inyector.

**9** - Montar la bomba inyector (véase “Montaje de bombas - inyectores”).

### 8.15 SUSTITUCIÓN DEL SOPORTE DEL VENTILADOR DE REFRIGERACIÓN

 **Importante**

**La sustitución puede ser realizada incluso con el motor instalado en la máquina.**

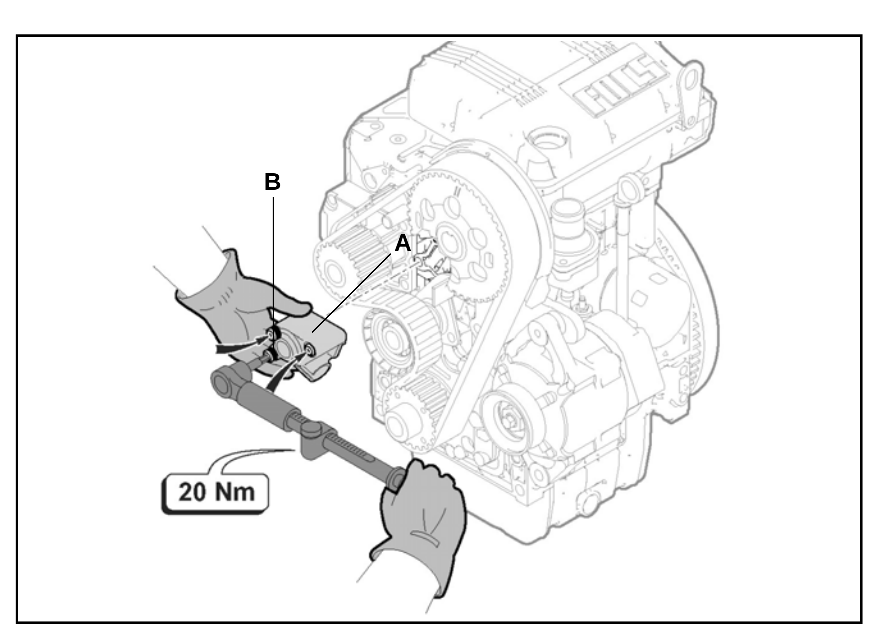
**1** - Apagar el motor y dejar que se enfríee.

**2** - Desmontar la transmisión del ventilador de refrigeración (véase “Extracción de la transmisión del ventilador de refrigeración”).

**3** - Desmontar la protección de la transmisión (véase “Desmontaje del cárter de la correa de distribución”).

**4** - Desmontar el soporte (**A**).

**5** - Montar el nuevo soporte.




**6** - Apretar los tornillos (**B**) con par de apriete de 20 Nm.

**7** - Montar la protección de la transmisión (véase “Montaje de la protección de transmisión”).

**8** - Montar la transmisión del ventilador de refrigeración (véase “Instalación de la transmisión del ventilador de refrigeración”).

Notas :




42100 Reggio Emilia - Italy
Via. Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini
Tel. (+39)0522 3891
e-mail: atl@lombardini.it
www.lombardini.it

MANUALE DI SERVIZIO - code 1.5302.791